Eesti NSV Kõrgema ja Kesk-eriharíduse
Ministeerium
Teaduslik-metoodiline Kabinet

Tootmise ökonoomika, organiseerimine ja planeerimine

Koostanud
K. Rus

Tallinn 1970

A-30399

EESTI NSV KÕRGEMA JA KESK-ERIHARIDUSE
MINISTEERIUM
TEADUSLIK-METOODILINE KABINET

TOOTMISE ÖKONOOMIKA, ORGANISEERIMINE JA PLANEERIMINE

Koostanud K. Rus

Tallinn 1970

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА

Составитель К.Рус

На эстонском языке

Министерство высшего и среднего
специального образования ЭССР
Научно-методический кабинет

Таллин, ул. Валли 4

Toimetaja J. Veerits

Trükkimisele antud 22. I 1970. Paber 30 x 42. 1/4.
Trükipoognaid 12,5. Tingtrükipoognaid 11,6. Arvestuspoognaid 9,1. Trükiarv 850. MB 00917. Tell.nr.53.
TRÜ rotaprint 1970. ENSV, Tartu, R. Pälsoni tn.14.

Hind 38 kop.

E e s s õ n a

Loengukonspekt "Tootmise ökonoomika, organiseerimine ja planeerimine" on koostatud NSV Liidu Kõrgema ja Kesk-erihariduse Ministeeriumi 1966.a. programmi alusel.

Loengukonspekt on mõeldud kasutamiseks peamiselt metallide lõiketöötluse eriala õpilastele, kuid õppematerjalina võivad kasutada ka teiste tööstuslike erialade õpilased nii päevases, õhtuses kui ka kaugõppevormis.

Koostaja

SISSEJUHATUS

Tootmise ökonoomika, organiseerimise ja planeerimise kursus kuulub majandusteaduste hulka. Majandusteadused peavad kindlustama tootlike jõudude, s.o. tootmisvahendite ja tööjõu kõige efektiivsema kasutamise ja arenemise, et tagada töötajate materiaalsete ja kultuuriliste vajaduste üha täielikum rahuldamine, et luua vajalik materiaal-tehniline baas kommunistliku ühiskonna ülesehitamiseks. Tootmisressursside parima kasutamise kindlustab suure tootlikkusega kooskõlastatud ökonoomne töö, mis tagab ka kõrgekvaliteedilise toodangu plaanikohase väljalaske minimaalsete materiaalsete, tööjõu ja rahaliste kulutustega. Nimetatud kursuse ülesandeks on tundma õppida sotsialistliku tootmise seaduspärasusi, et osata töötajate kollektiivi tegevuse efektiivseid vorme kõige ratsionaalsemalt ühendada tootmise materiaalsete elementidega. Majandusteadused õpetavad sotsialistliku ettevõtte juhtimise vorme ja meetodeid, mis kindlustavad sotsialistliku tootmise pideva arenemise ja tööviljakuse tõusu. Majandusteaduse vahetuks allikaks on sotsialistliku tööstuse rikkalikud kogemused, samuti tootmise organiseerimise ja planeerimise kogemuste tundmaõppimine ning eesrindlike ettevõtete töötulemuste analüüs ja mahajäämuse põhjuste väljaselgitamine.

Sotsialistliku tootmise arenemine ja täiustamine toimub sotsialismi objektiivsete majandusseaduste alusel, mis annab võimaluse õigesti määrata antud perioodi majanduslikud põhiülesanded vastavalt sotsialismi põhilise majandusseaduse nõuetele; kindlaks määrata optimaalsed arengutempod üksikutele majandusharudele; leida maksimaalselt efektiivsed lahendused, s.t. saavutada maksimaalseid resultaate minimaalsete kulutuste juures. Sotsialistliku majandussüsteemi üheks peamiseks eeliseks on rahvamajanduse plaanipärane juhtimine.

Tootmise ökonoomika, organiseerimine ja planeerimine sotsialistlikes ettevõtetes erineb oluliselt tootmise organiseerimise ja planeerimise printsiipidest kapitalistlikus tootmises, kus te teenib peamiselt maksimaalsete kasumite saamise eesmärki. Kapitalistlik tootmise organiseerimine ei arvesta tööliste enamuse huve. Seal rakendatakse selliseid töö organiseerimise meetodeid, mille tagajärjeks on väiksemad nõudmised tööliste kvalifikatsiooni suhtes, töö intensiivistamine ning palgafondi vähenemine. Sotsialistlikus tootmises lahendatakse kõik tootmise organiseerimisse puutuvad probleemid lähtudes kogu ühiskonna ja ka iga töölise huvidest. Eriti soodsalt mõjub ettevõtete ökonoomikale ja tootmise organiseerimisele ning planeerimisele uus majandussüsteem, mille juurutamist alustati 1965.a. Majandusreformiga viiakse veelgi paremini kooskõlla ühiskonna, ettevõtte ja üksiktöötaja huvid. Majandusreformiga reorganiseeriti tööstuse juhtimissüsteem, täiustati planeerimise süsteemi, viies planeerimise raskuspunkti ettevõtetesse, suurendades tema õigusi ja tõstes vastutust, täiustati töötajate materiaalse stimuleerimise süsteemi. Kuna uue majandussüsteemiga asendatakse administratiivsed juhtimismeetodid majanduslikega, siis tootmisjuhid, samuti kõik teised töötajad peavad hästi tundma tootmise ökonoomikat, organiseerimist ja planeerimist. Ettevõtete töö tehnilis-ökonoomiliste näitajate pidev paranemine ja ühiskondliku tootmise efektiivsuse kasv saavutatakse:

1) elava töö efektiivse kasutamisega, kaadrite õige valiku ja paigutamisega, töö teadusliku organiseerimisega, töötajate kvalifikatsiooni tõstmisega;

2) töövahendite ja teiste põhifondide täieliku kasutamisega seadmete ekspluatatsiooni ja remondi õige organiseerimise abil;

3) ettevõtte käibefondide täieliku kasutamisega, s.o. materjalide, kütuse jne. kulu ja varude normeerimise, varustuse organiseerimise ning materjalide hoidmise, kasutamise kontrolli teel.

Tootmise ökonoomika, organiseerimise ja planeerimise kursus käsitleb masinaehituse arengut ja iseloomustust, ettevõtte organiseerimise ja juhtimise aluseid, tootmistüüpe, tootmisprotsessi organiseerimist, töö ja töötasu organiseerimist, tootmise tehnilist ettevalmistust, abitootmiste organiseerimist ja planeerimist,

tehnilis-majanduslikku ja operatiivset planeerimist, isemajandamist, tootmise arvestust, aruandlust ja analüüsi.

Kuigi tootmise ökonoomika, organiseerimise ja planeerimise kursus kuulub majandusteaduste hulka, ei tähenda see seose puudumist tootmise tehnika ja tehnoloogiaga. Ettevõttes kasutatavast tehnikast ja tehnoloogiast olenevad suurel määral ettevõtte töö majanduslikud resultaadid. Uus tehnika ja tehnoloogia nõuab ka uudseid tootmise ja töö organiseerimise vorme. Inseneride ja tehnikute poolt projekteeritud tehnilised lahendused nõuavad alati majanduslikke kalkulatsioone ja põhjendusi. Nimetatud kursus on kõige tihedamalt seotud tehnilise normeerimise, masinaehituse tehnoloogia, lõikepinkide jt. kursustega. Tulevane tehnik-tehnoloog peab tehnika eeskujuliku tundmise kõrval orienteeruma ka tootmise ökonoomika, organiseerimise ja planeerimise põhiprobleemides, olema võimeline juhtima tööliskollektiive, oskama välja töötada õigeid majanduslikult põhjendatud tehnilisi lahendusi.

I. MASINAEHITUSETTEVÕTTE ÖKONOOMIKA, ORGANISEERIMISE JA PLANEERIMISE ALUSED

1. MASINAEHITUSE ISELOOMUSTUS JA TEMA KOHT RAHVAMAJANDUSES

Sotsialistlik tööstus ja selle struktuur

Sotsialistlik tööstus on ühiskondliku tootmise peamine, otsustava tähtsusega haru. Tööstus tagab rahvamajandusele vajalike looduslike toorainereessursside saamise (hankiv tööstus) ja töötusliku ning põllumajandusliku tooraine edasise töötlemise (töötlev tööstus), muutes selle tooraine ühiskondlikule tootmisele ja isiklikule tarbimisele vajalikuks valmistoodanguks. Tööstuses luuakse põhiline osa meie maa ühiskondlikust produktist. Nii annab tööstus koguproduktist ligikaudu 2/3, ülejäänud rahvamajandusharud, s.o. põllumajandus, ehitustegevus, transport jne. kokku annavad 1/3. Tööstuslik tootmine liigitatakse sõltuvalt toodangu otstarbest kahte gruppi:

1) tootmisvahendite tootmine (grupp A), kuhu kuulub raketööstus, mis toodab metalli, kütust, elektrienergiat, ehitusmaterjali, masinaid jne.;

2) tarbeesemete tootmine (grupp B), mille põhimass valmistatakse kerge- ja toiduainete tööstuses, kuid mõningal määral ka raketööstuse ettevõtetes. Raketööstuse südamikuks on masinaehitus, mis määrab ära tehnilise progressi ja tööviljakuse tõusu tempo kõigis rahvamajandusharudes.

NSV Liidu tööstus on teinud läbi tohutu arengu. Mahajäänud agraarmaast on saanud võimas tööstusriik. Nii laskis NSV Liidu tööstus 1967.a. välja 72 korda rohkem toodangut kui tsaari-Venemaa 1913.a. ning võrreldes 1940. aastaga 9,5 korda rohkem. Tootmisvahendite tootmine on suurenenud nõukogude võimu aastate jooksul 244 korda (1967.a.). NSV Liidu tööstus on arenenud väga kii-

res tempos. Nii oli ajavahemikul 1951...1967 aastane tööstustoodangu keskmine juurdekasv 10,5%, samal ajal ulatus see Ameerika Ühendriikides ainult 4,5%-ni. Ainuüksi nende kahe arvu võrdlemine tõestab sotsialistliku tootmisviisi eeliseid kapitalistliku tootmisviisi ees. Meil on toimunud rasketööstuse eelisarendamine, et luua materiaal-tehniline baas tootmise kiireks arendamiseks. Viimasel viisaastakul on jõudnud tarbessemete tootmise kasvutempo järele tootmisvahendite kasvutempole ja 1968.a. isegi ennetas seda (vastavad juurdekasvud grupp B - 8,3%, grupp A - 8,0%). See annab tunnistust järjest suuremast hoolest töötajate elujärje tõstmise vastu ning tööstusliku potentsiaali kasvust. Nii on kasvanud tootmislikud põhifondid tööstuses 1967. aastaks võrreldes 1940. aastaga 8,5 kordseks, samal ajavahemikul suurenes tööviljakus tööstuses 4,2 korda.

Tööstus klassifitseeritakse ka tööstusharude järgi. Tööstusharu ühendab tootmisalaselt samalaadseid ettevõtteid. NSV Liidu tööstus liigitatakse järgmistesse põhilistesse tööstusharudesse: must metallurgia, värviline metallurgia, kütusetööstus, elektrija soojusenergia tootmine, masinaehitus ja metallitööstus, keemiatööstus, metsa-, paberi- ja puidutööstus, ehitusmaterjalide tööstus, klaasi- ja portselanitööstus, kergetööstus, toiduainetetööstus, muud tööstusharud. Pidevalt toimub tööstuse struktuuris muutusi, kiiremini arenevad progressiivsed tööstusharud, nagu masinaehitus, keemiatööstus jne. Üheks juhtivaks tööstusharuks on masinaehitus, mille tootmise põhifondid moodustavad üle 20% kõigist tööstuse põhifondidest.

Masinaehitus ja tema koht rahvamajanduses

Masinaehitus kui iseseisev tööstusharu tekkis 18. sajandi lõpul ja 19. sajandi algul ning see oli tingitud tootlike jõudude ja ühiskonna materiaalsete vajaduste kasvust. Masinate valmistamine ja kasutamine põhjustas revolutsiooni kogu tööstuslikus tootmises. Praegusel ajal on masinaehitus rasketööstuse juhtivaks haruks. Masinaehituse erikaal tootmises osutub maa indust-

rialiseerituse taseme põhiliseks näitajaks. Masinaehituse tähtsust iseloomustab see, et NSV Liidu tööstuse põhifondide maksumusest moodustavad masinad ja seadmed 33%. Seega masinaehitus on tööstuse põhiline varustaja tootmisvahenditega. Seejuures on masinad tehnilise progressi, tööviljakuse tõstmise ja töö kergendamise allikaks.

Masinaehitusele on iseloomulikud järgmised tehnilis-majanduslikud iseärasused:

1) kasutatavate materjalide, tehnoloogiliste protsesside ja seadmete suur mitmekesisus;

2) masinaehituse toodangu suur töömahukus võrreldes teiste töötlevate tööstusharudega. Nii moodustab töötasu omahinnas kuni 40%;

3) katkev tootmisprotsess, sest masinate valmistamise tehnoloogia koosneb paljudest iseseisvatest operatsioonidest ja sellest tulenevalt ka pikk tootmistsükkel;

4) abitootmiste (tööriista-, remondi-, transpordimajandus) suur erikaal tootmisprotsessis;

5) suured kapitaalmahutused masinaehitustehase rajamisel;

6) valmistatava toodangu suur nomenklatuur;

7) tootmise ettevalmistuse keerukus ja suur töömahukus.

Masinaehituse areng nõukogude võimu aastail on toimunud väga intensiivselt, eriti kui arvestada masinaehituse mahajäämust tsaari-Venemaal. Masinaehitus iseseisva tööstusharuna tekkis Venemaal 19. sajandi viimasel veerandil. Peamiselt baseerus see väliskapitalil ja valmistas metallesemeid. Masinaehituse toodang moodustas 1913.a. ainult 6,8% kogu tööstuse toodangust. Kodusõja ja interventsiooni aastail vähenes veelgi masinaehituse toodang. Seega alles 1920.aastast algas masinaehituse taastamine ja arendamine. Masinaehituse kui rasketööstuse juhtiva haru arengutempo on alati ületanud tööstuse keskmise arengutempo. Nii on masinaehituse toodang kasvanud 1967. aastaks võrreldes 1913. aastaga 588 kordseks, tööstuse kogutoodang 72 kordseks, tootmisvahendite tootmine (grupp A) 166 kordseks ja tarbeesemete tootmine (grupp B) 23 kordseks. Sellise keskmisest kiirema kasvutempo tagajärjel on suurenenud masinaehituse osatähtsus rahvamajanduses. Masina-

ehituses töötab ligikaudu 1/3 kõigist tööstuses töötavatest töölistest. 1968.a. toodeti 200 tuhat metallilõikepinki, 801 tuhat autot, 423 tuhat traktorit, 27 tuhat ekskavaatorit jne. 1968.a. suurenes masinaehituse toodang 12% võrra eelmise aastaga võrreldes.

Masinaehituse areng peab kindlustama kõik rahvamajandusharud suure tootlikkusega masina- ja seadmete pargiga. Masinad peavad võimaldama tootmisprotsesse mehhaniseerida ja automatiseerida, et kindlustada ka tööviljakuse tõstmise ülesande täitmine. Masinaehitus on tihedalt seotud kõigi rahvamajandusharude ja elualadega nagu tööstus, transport, põllumajandus, ehitus, side, teadus, kaubandus jne. Masinaehitus on nendega seotud nii tootjana kui ka tarbijana. Nii näiteks varustab masinaehitus transporti mitmesuguste transpordivahenditega ja kasutab ka transpordi teenuseid toorainete, pooltoodete jne. transportimisel.

Masinaehituse üheks põhiülesandeks on tootmisvahendite tootmine, mis peab tagama nii lihtsa kui ka laiendatud taastootmise. Seega masinaehitus peab tootma masinaid vanade asendamiseks uutega ja varustama uued rajatavad ettevõtted vajaliku masinapargiga. Lisaks sellele peab masinaehitus rahuldama ka elanikkonna vajadused mitmesuguste masinate ja metallesemete osas.

Masinaehituse paigutuse põhiprintsiibid

Sotsialistliku tootmise ratsionaalne paigutus on üheks tähtsaks tingimuseks kommunismi materiaal-tehnilise baasi loomisel. Tootmise paigutamisel tuleb lähtuda kogu ühiskonna huvidest, kindlustades ühiskondliku tööviljakuse tõusu, tööjõu ja materiaalsete ressursside täieliku ärakasutamise ja tööstuse ühtlase paigutuse.

Tööstuse, sealhulgas ka masinaehituse paigutus tsaari-Venemaal oli väga ebaühtlane ja ebaratsionaalne. Nii vamistati 9/10 masinaehituse toodangust tööstuslikus keskrajoonis (Moskva ja selle ümbrus), Petrõgradis, Baltikumis ja Ukrainas. Sealjuures

andsid tooraine poolest rikkad Uraal ja Siber tühise osa masinaehituse toodangust. Nõukogude võimu aastail on oluliselt paranenud masinaehituse paigutus. Masinaehitusettevõtteid on rajatud kõigis meie maa piirkondades, sealjuures ka varem tööstuslikult mahajäänud ääremaades. Nii annavad meie maa idarajoonid käesoleval ajal üle 1/3 masinaehituse toodangust ja nende osatähtsus kasvab veelgi.

Tööstuse paigutamise üheks põhiprintsiibiks on ühtlase paigutamise põhimõte. Paigutamisel tuleb samuti arvestada tooraine-baase ning tootmisrajoone. Masinaehituse paigutamisel tuleb arvestada järgmisi iseärasusi:

a) toodangu tarbijaks on kõik rajoonid, mis põhjustab masinaehituse paigutuse kogu territooriumil;

b) tootmine ei ole alati täielikult seotud looduslike ressurssidega;

c) on vajalik paljude ettevõtete koostöö ühise toodangu valmistamisel. Masinaehituse paigutamise järgi võib jaotada järgmiselt.

1. Metallurgiabaaside lähedale paigutatakse metallimahukad masinaehitusharud:

a) suuregabariidilised ja raskesti transporditavad seadmed;

b) kergesti transporditavad masinad (vedurid, vagunid);

c) suures koguses kvaliteetset metalli nõudvad masinad.

2. Tarbimisrajoonide lähedale paigutatakse töömahukad masinaehitusharud:

a) väikese metallimahukusega ja raskesti transporditavad masinad;

b) kerge- ja toidusinetetööstuse masinad.

3. Suurtesse tööstuskeskustesse paigutatakse suure töömahukusega masinaehitusharud, mis nõuavad kõrge kvalifikatsiooniga tööjõudu, pikaajalisi kogemusi (turbiini-, pingi-, aparaadiehitus).

4. Mere- ja jõebasseinide juurde paigutatakse laevaehitus.

Masinaehituse paigutus ja selle muutmine realiseeritakse uute ettevõtete rajamisega. Uute ettevõtete projekteerimisel tuleb kindlaks määrata rajoon ja asustatud punkt ning valida ehi-

tusplats, kuhu ettevõte rajatakse. Rajooni ja punkti valikul tuleb lähtuda paigutuse põhiprintsiipidest, arvestades looduslikke ressursse, tööjõu ratsionaalset kasutamist, rajooni kompleksset arendamist, efektiivseid tootmisseoseid majandusrajoonide ja ettevõtete vahel. Uue ettevõtte projekteerimisel uuritakse mitmeid erinevaid paigutamise variante, millistest valitakse parim lahendus. Variantide hindamise kriteeriumideks on: toodangu omahind ja transpordikulud kuni tarbijani; vajalikud kapitaalmahutused ehitatava võimsusühiku kohta koos kulutustega piirnevate tööstusharude arendamiseks; kapitaalmahutuste tasuvusaeg. Ka ehitusplatsi lõplik valik toimub erinevate variantide tehnilis-majanduslike näitajate võrdlemise teel nagu: asukoht, kaugus metallurgiabaasist, mõju selle piirkonna tööstuse arenemisele, ehitusplatsi suurus ja reljeef, pinnase lubatud koormus, mullatööde maht, ettevõtte laiendamise võimalus, elektri- ja soojusenergia ning vee saamise võimalus jne.

Ettevõtte asukoha valikul on määrav tähtsus majanduslikel arvutustel, et tagada igati ökonoomse tootmisprotsessi organiseerimise võimalus.

2. RIIKLIK SOTSIALISTLIK TÖÖSTUSETTEVÕTE, TEMA ORGANISEERIMISE JA PLANEERIMISE PÕHIPRINTSIIBID

Riiklik sotsialistlik tööstusettevõte, tema organiseerimine ja ülesanded

Riiklik tööstusettevõte on sotsialistliku tööstuse põhilüli. Riiklikud tööstusettevõtted on tootmisüksused, kus valmistatakse kogu meie riigi tööstustoodang. Tema tegevus põhineb tsentraliseeritud juhtimise ühendamisel ettevõtte majandusliku iseseisvuse ja initsiatiiviga. Riikliku tööstusettevõtte sotsialistlikkus seisneb tootmisvahendite üldriiklikus omandivormis. Riiklikku tööstusettevõtet võib iseloomustada järgmiste põhitunnustega:

1) tootmis-tehniline ühtsus, mis seisneb selles, et ta kasutab riigi poolt antud tootmisvahendeid riikliku plaaniga kindlaksmääratud toodangu valmistamiseks;

2) ettevõte on organisatsioonilis-administratiivne üksus, s.t. töötajate kollektiiv eesotsas direktoriga ning kannab vastutust tootmis-majandusliku tegevuse resultaatide ja riikliku plaani täitmise eest;

3) ettevõte omab kindlat majanduslikku ja operatiivset iseseisvust, mille kohaselt ta on täielikul isemajandamisel, omab juriidilise isiku õigusi ja teostab iseseisvat aruandlust.

Riiklikule sotsialistlikule tööstusettevõttele iseloomulikud tunnused, tema õigused ja kohustused on fikseeritud "Sotsialistliku riikliku tootmisettevõtte põhimääruses", mis kinnitati NSV Liidu Ministrite Nõukogu poolt 4. oktoobril 1965.a. See põhimäärus nõuab kinnipidamist sotsialistlikust seaduslikkusest ja riiklikust distsipliinist. Ettevõttele antud õigusi tuleb kasutada kogu rahvamajanduse ja ettevõtte töötajate huvides. See,mis on kasulik ühiskonnale ja riigile, peab olema kasulik ka ettevõtte kollektiivile. Sellele põhiprintsiibile on suunatud kogu majandusreform, mis võeti vastu NLKP Keskkomitee 1965.a.septembripleenumil. Reform põhineb demokraatliku tsentralismi leninliku printsiibi kasutamisel, mis tagab kõigi materiaalsete ja tööjõuressurssside parima kasutamise, töötajate heaolu tõusu ja tootmisvõimsuse tõusu ning riigi kaitsevõime tugevnemise. Tsentraliseeritud planeerimise juures on aga tunduvalt vähendatud ettevõttele kinnitatavate plaaninäitajate arvu ning oluliselt suurendatud tema õigusi. Uus materiaalse stimuleerimise süsteem,mis põhineb ettevõtte töö lõppresultaatide - rentaabluse ja toodangu realiseerimise mahu tõstmise stiimulite kasutamisel, loob tingimused, kus ettevõte on huvitatud kõrgendatud plaaniülesannete võtmisest ja tootmisreservide avamisest.

Riiklik tööstusettevõte moodustatakse kõrgemalseisva organisatsiooni käskkirja või otsuse põhjal. Igale ettevõttele kinnitatakse põhikiri, millega määratakse kindlaks ettevõtte nimetus või number, tema asukoht ehk postiaadress, ettevõtte alluvus,

tema tegevuse sisu ja eesmärk, põhikirjafondi olemasolu, ettevõtte juhi ametkoha nimetus (direktor, juhtaja, ülem).

Riiklik tööstusettevõte töötab ja areneb vastavalt riikliku rahvamajandusplaani ülesannetele. Järelikult tootmise organiseerimise ja planeerimise põhiülesanneteks ettevõttes on riikliku plaani kõigi kvantitatiivsete ja kvalitatiivsete näitajate edukas täitmine. Selleks on vajalik tootmise pidev kasv ja tehniline täiustamine, tootmisprotsesside komplekssne mehhaniseerimine ja automatiseerimine, tootmissisesete reservide väljaselgitamine ja kasutuselevõtmine, põhi- ja käibefondide üha täielikum kasutamine, tööviljakuse tõstmine, omahinna alandamine, toodangu kvaliteedi parandamine, töötingimuste parandamine.

Ettevõtte põhifondid, nende struktuur, hindamine ja kulumine

Igas ettevõttes toimuv tootmisprotsess eeldab inimeste töö ühendamist tootmisvahenditega. Tootmisvahendid on tootmisprotsessi materiaalsed, esemelised elemendid, mis jagunevad töövahenditeks, mille abil inimene avaldab mõju töödeldavale ainele (masinad, seadmed jne.) ja töö objektideks, millele inimese töö on suunatud (tooraine, materjalid). Sellele vastavalt jaotatakse tootmisvahendid põhi- ja käibefondideks. Tootmis-põhifondi töövahendid teenindavad tootmist pikema perioodi jooksul, võttes tootmisprotsessist korduvalt osa. Nad annavad oma väärtuse üle nende abil toodetavale toodangule osade kaupa, sedamööda kuidas nad kuluvad. Põhifondid, erinevalt käibefondidest, säilitavad tootmisprotsessis oma naturaalvormi.

Uue ettevõtte rajamisel moodustatakse ettevõtte põhifondid riigieelarvelistest summadest, mis koos käibefondidega kujutavad endast põhikirjafondi. Põhikirjafondi suurus peegeldatakse ettevõtte bilansis. Põhifondide edasine suurendamine toimub kas ettevõtte enda vahendite (kasumieraldiste) arvel või finantseerimisena riigieelarvest.

Oma naturaalvormi poolest jagunevad põhifondid järgmistesse rühmadesse: 1) hooned; 2) ehitised ja ülekandeseadeldised; 3) jõumasinad ja -seadmed; 4) töömasinad ja -seadmed; 5) mõõtmis- ja reguleerimisaparaadid; 6) transpordivahendid; 7) tööriistad; 8) tootmis- ja majandusalane inventar; 9) muud põhifondid. Tööstuse põhifondide struktuuris omavad suurimat erikaalu töömasinad ja -seadmed (33%), hooned (30%) ning ehitised ja ülekandeseadeldised (31%). Seejuures kasvab pidevalt töömasinate osatähtsus. Masinaehitusettevõtetes moodustavad töömasinad ja seadmed kõikidest põhifondidest ligi 50%. Pidevalt on suurenenud tootmise põhifondid tööstuses ulatudes 1968.a. alguseks 176 miljardi rublani, mis ületab ligi 9-kordselt 1940.a. taseme. Seejuures tuleb tööstuses ühe töötaja kohta põhifonde üle 6 tuhande rubla.

Põhifonde mõõdetakse nii naturaalsete kui ka rahaliste näitajatega. Põhifondide rahaline hindamine toimub järgmiste väärtuste järgi: a) täielik algväärtus, mis näitab, kui palju on läinud maksma põhifondide soetamine, ehitamine ja ülesseadmine. Selle hinnaga arvatakse põhifondid ettevõtte bilanssi; b) jääkväärtus, mis saadakse kui algväärtusest kulumine maha arvata. Jääkväärtuse ja algväärtuse suhtega võib iseloomustada põhifondide kulumise astet; c) täielik taastamisväärtus, mis näitab kui palju läheks maksma põhifondide loomine uutes tingimustes, antud momendil, kui arvestada nende moraalset kulumist ja ehitustööde odavnemist. Vajadus täieliku taastamisväärtuse järgi tekib seoses põhifondide hindade perioodilise muutumisega.

Selleks, et eri aastatel käikulastud põhifondid oleksid ühesuguselt hinnatud, korraldatakse põhifondide ümberhindamisi. Viimane põhifondide ümberhindamine toimus seisuga 1. jaanuar 1960.a. Ümberhindamisel tehti põhifondide taastamisväärtus kindlaks täies suuruses, sealjuures arvestati ka moraalset kulumist. Põhifondid hinnati ühtsete näitajate ja hinnakirjade alusel.

Põhifondid ekspluateerimisel pidevalt kuluvad, kusjuures nende väärtus kandub üle nendega valmistatud toodangule. Eristatakse kahte liiki kulumist: füüsiline ja moraalne. Füüsiline kulumine toimub ainult tööprotsessi jooksul, kus masin või sea-

de kulub materiaalselt, kaotades oma esialgset võimsust ja töötamise täpsust. Moraalne kulumine on tingitud põhifondide tehnilisest vahanemisest, aegumisest. Moraalne kulumine algab põhivahendi projekti valmimise momendist ja toimub pidevalt olenemata põhivahendi kasutamise astmest. Selleks, et põhivahend ei saaks kaua moraalselt kuluda, tuleb teda kasutada intensiivselt. Moraalse kulumise leevendamiseks kasutatakse seadmete moderniseerimist.

Põhifondide väärtuse järkjärgulist ülekandmist valmistatavale toodangule nimetatakse amortisatsiooniks. Toodangu väärtusest eraldatakse perioodiliselt amortisatsioonifond sellises suuruses, mis vastab toodangu tootmisest osavõtmud põhifondide kulumisele. Amortisatsioonifondi summasid kasutatakse uute põhifondide soetamiseks, mis peavad asendama kulunud, tootmisest väljalangevaid põhivahendeid, ja põhifondide kapitaalremondiks. Amortisatsioonifond moodustatakse plaanilises korras vastavalt kehtivatele amortisatsiooninormidele. Amortisatsiooninorm (N), s.o. aastase amortisatsioonisumma (S) ja põhifondide algväärtuse (A) suhe protsentides. Seega

$$N = \frac{100S}{A} \%.$$

Amortisatsiooninormid on diferentseeritud põhifondide rühmade järgi, sest nad kuluvad erineva intensiivsusega. Nii on näiteks keskmine amortisatsiooninorm hoonetele 3,4%, töömasinatele 11,7%, transpordivahenditele 13,5%, kõigile põhifondidele aga 7,4%. Viimastel aastatel on amortisatsiooninorme suurendatud, et kiirendada tehnilist progressi. Suuremate amortisatsiooninormide korral toimub põhifondide kiirem uuendamine ja nad ei saa liialt moraalselt vananeda. Amortisatsiooninorm näitab ühtlasi mitu protsenti põhifondid aastas kuluvad oma algväärtusest. Amortisatsiooninormide projekteerimisel on oluliseks teguriks põhifondide plaaniline tööiga (T)

$$N = \frac{A + R - J}{TA} \cdot 100\%,$$

kus R on põhifondide tööea jooksul tehtavate kapitaalremontide kulud;

J - põhifondide jääkväärtus pärast kasutuselt väljalangemist;

T - põhifondi tööiga aastates.

Kuna amortisatsioonifondi summasid on vaja kulutada nii põhifondide taastamiseks kui ka kapitaalremondiks, siis on ka üldine amortisatsiooninorm jaotatud kaheks: taastamiseks ja kapitaalremondiks. Näiteks töömasinate üldine amortisatsiooninorm 11,7% jaguneb vastavalt taastamiseks 5,9% ja kapitaalremondiks 5,8%. Amortisatsioonifond kapitaalremondiks jääb 9/10 ulatuses ettevõtte käsutusse sihtfondina ja hoitakse jooksval arvel NSV Liidu Riigipangas. 1/10 sellest fondist eraldatakse kõrgemalseisva organisatsiooni käsutusse. Amortisatsioonifond taastamiseks jaotatakse ettevõtte ja riigieelarve vahel. Ettevõttele jääv osa (umbes 30...50%) suunatakse tootmise arendamise fondi, millelt arvelt finantseeritakse kapitaalehitusi, hangitakse uusi seadmeid jne. Riigieelarvesse eraldatav osa võimaldab riigil suunata tootmise arendamist, tagada tööstusharude vahel õiged proportsioonid.

Uue majandussüsteemiga kehtestati fondimaks, mille kohaselt ettevõtte käsutuses olevate tootmisfondide väärtusest tuleb tasuda aastas keskmiselt 6%-list maksu. Sellise fondimaksu kehtestamine stimuleerib ettevõtet oma tootmisfonde efektiivselt kasutama.

Majandusliku põhikategooriad

Ettevõtte tootmistegevuse planeerimisel ja juhtimisel tuleb kasutada mitmesuguseid majanduslikke termineid ehk põhikategooriaid nagu omahind, hind, kasum, rentaablus, fonditootlus, isemajandamine jt. Eriti tähtis on neid tunda ja osata rakendada uue majandussüsteemi tingimustes, kus vanad administratiivsed juhtimismeetodid on asendatud majanduslike meetoditega.

Toote omahind on ühiskondlikud tootmiskulud rahalises väljenduses. Tehase omahinda arvatakse ettevõtte kõik kulud, mis tal on esinenud selle toodangu valmistamisel, s.o. kõigi materiaalsete ja tööjõukulutuste summa. Omahinna alandamine kujutab endast ühiskonna huvides toimuva ühiskondliku töö säästmise tähtsamat näitajat ja on tootmise laiendamise tähtsaks allikaks.

Hind sotsialistlikus ühiskonnas on toodetud kaupade väärtuse rahaline väljendus. Hindade määramisel lähtub riik sellest, et ettevõtete plaanilised kulud toodangu valmistamisel (omahind) on vaja katta ja tagada ettevõtete töö tasuvus (rentaablus). Hinnad jagunevad hulgihindadeks ja jaehindadeks. Hulgihind on kaupade müügihind ettevõtetevahelises arvelduses. Ettevõtte hulgihind võrdub plaanilise omahinna ja plaanilise kasumi summaga. Jaehind on kaupade hind jaekaubanduses, s.o. nende müümisel otseselt tarbijaskonnale. Jaehind erineb ettevõtte hulgihinnast käibemaksu ja kaubandusorganisatsioonide hinnalisa võrra. Seoses majandusreformiga toimub ka hindade korrigeerimine, mis puudutab aga ainult hulgihindasid, mitte aga jaehindu.

Kasum on osa üldisest puhastulust, mis ettevõtetes luuakse lisatööga ühiskonna jaoks ja esineb ettevõtte puhastuluna. Kasum kujutab endast toodangu hinna ja omahinna vahet ettevõttes. Kui toodangu hinda, mida saab ettevõte, on arvatud ka riigi tsentraliseeritud puhastulu (käibemaksu näol), siis tuleb hinna ja omahinna vahest maha arvata ka käibemaks. Selline jääk moodustabki kasumi. Kasum jaotatakse ettevõtte ja riigi vahel.

Rentaablus tähendab tootmise tasuvust, kasutoovust. Rentaablus on ettevõtte töö tähtsamaid näitajaid, mis tõendab, et ettevõte katab oma toodangu realiseerimisest saadud summadega toodangu valmistamise kulud ja saab peale selle puhastulu. Rentaablus kindlustab ka ettevõtte isemajandamise. Suhtelise rentaabluse näitajana kasutatakse kasumi ja tootmisfondide väärtuse suhet protsentides, mida nimetatakse rentaabluse tasemeks.

Fonditootlus näitab valmistatud toodangu rahalist väärtust tootmise põhifondide ühe rubla kohta.

Akumulatsioon on üks osa ühiskondlikust koguproduktist ehk rahvatulust, mida ühiskond kasutab tootmise laiendamiseks, s.o. põhi- ja käibefondide suurendamiseks.

Taastootmine on tootmisprotsessi pidev uuendamine, kordamine. Taastootmine võib olla lihtne ja laiendatud. Lihtne taastootmine on tootmisprotsessi kordamine endises ulatuses. Laiendatud taastootmine on tootmisprotsessi kordamine suuremas ulatuses.

Majanduslikke kategooriaid on väga palju, mis leiavad käsitlemist järgnevates peatükkides.

3. TOOTMISTÜÜBID JA NENDE TEHNILIS-MAJANDUSLIK ISELOOMUSTUS

Ühiskondliku tootmise organiseerimise vormid

Tööstusliku tootmise organiseerimise vormide all tuleb mõista tööstusharulist struktuuri, s.o. kogu tööstuse jaotamine üksikutesse harudesse, tööstusharudevahelisi tootmisseoseid, ettevõtete suurust ja spetsialiseerimist ning nendevahelisi tootmissuhteid. Tööstuse organisatsiooniliste vormide arenemise aluseks on tööjaotus ja töö ühiskonnastamine. Tööjaotuse läbiviimine on tööviljakuse tõusu üheks eeltingimuseks. Tööjaotus leiab väljenduse tootmise spetsialiseerimises. Tootmine muutub ka järjest ühiskondlikumaks, millist protsessi peegeldab üha süvenev kontsentreerimine, koopereerimine ja kombineerimine. Töö jaotamine ja ühendamine (ühiskonnastamine) on ühiskondliku tootmise organiseerimise kaks külge, mis on omavahel tihedalt seotud.

Tootmise kontsentreerimine

Tööstusliku tootmise kontsentreerimine seisneb tootmisvahendite, kaadrite, aga järelikult ka toodangu väljalaske koondamises suurtesse ettevõtetesse, mille tagajärjel suureneb selliste ettevõtete osatähtsus rahvamajanduses. Sotsialistlikud majandussuhted võimaldavad ja paljudel juhtudel isegi soodustavad

keskmisi ja väikesi ettevõtteid töötama. Tööstuse kontsentratsiooni astme põhinäitajaks on suurettevõtete osatähtsus kogu tööstuses või antud tööstusharus kas töötajate arvu,põhifondide maksumuse või toodangu väljalaske järgi. Suurtootmisel on järgmised eelised:

1) kapitaalmahutuste kokkuhoid, sest suurettevõtetes on kapitaalmahutuste erikulu väiksem;

2) põhifondide efektiivsem kasutamine;

3) tootmise ettevalmistamise, teenindamise ja juhtimiskulude kokkuhoid;

4) materjalide, kütuse, elektrienergia säästlik kasutamine;

5) toodangu omahinna alanemine.

Tootmise liigse kontsentreerimise korral tulevad ilmsiks mõned negatiivsed tegurid. Kontsentreerimine raskenadb tööstuse ühtlast paigutamist. Ettevõtte suurenemisega laieneb ka piirkond, millist ta oma toodanguga teenindab, järelikult suureneb ka vedude maht ja kasvavad transpordikulud. Suurettevõtete rajamisega pikeneb ehitamise periood ja alaneb kapitaalmahutuste kasutamise efektiivsus. Seega tuleb ettevõtete projekteerimisel alati lahendada ka ettevõtte optimaalse suuruse probleem. Ettevõtte suurusest oleneb suurel määral seal rakendamisele tulev tehnika ja tehnoloogia, tootmise organiseerimise vormid ja meetodid ning töö majanduslikud resultaadid. Tööstuse edasine kontsentreerimine viiakse ellu kapitaalehitusega kui ka olemasolevate tehaste rekonstrueerimisega.

Tootmise spetsialiseerimine

Tootmise spetsialiseerimine kujutab endast sellist tootmise organiseerimise vormi, kus üksikute toodete ja nende osade valmistamine toimub kas erinevates tööstusharudes, ettevõtetes või tsehhides. Sellele vastavalt esineb ka tööstusharudevaheline,ühe tööstusharu ettevõtetevaheline ja ettevõttesisene tootmise spetsialiseerimine ehk tööjaotus. Eriti ulatuslikult esineb ettevõtetevahelist spetsialiseerimist masinaehituses, mis on tingitud

masinaehituse järgmistest erisustest: toodangu suur nomenklatuur, väga erinevate materjalide ja pooltoodete kasutamine, tehnoloogiliste protsesside suur mitmekesisus, mitmekesise ja keeruka teenindamissüsteemi vajadus, toodangu suur komplitseeritus, kusjuures masin võib koosneda tuhandetest detailidest. Ettevõtete spetsialiseerimine toimub kolmes põhisuunas: esemeline, detailijärgne ja tehnoloogiline. Enamlevinud suunaks masinaehituses on esemeline spetsialiseerimine, mille puhul ettevõtte poolt väljastatav toodang koosneb ühest või vähesest arvust tooteliikidest, näiteks traktori- ja autoehitustehased. Detailijärgne spetsialiseerimine ei ole meil masinaehituses saavutanud veel vajalikku taset, sest see eeldab senisest ulatuslikumat masinaosade standartiseerimist, unifitseerimist ja normaliseerimist ning vastastikust koopereerimist. Sellise spetsialiseerimise näiteks võiksid olla laagrite, kolvide, hammasrataste, reduktorite jne. tehased. Tehnoloogiliselt spetsialiseeritud tehased teevad ühe tehnoloogilise staadiumi piires teatud rühma erinevaid operatsioone. Selliselt spetsialiseeritud ettevõtteid on meil suhteliselt vähe. Viimasel ajal on selliseid ettevõtteid tekkinud ettevalmistus- ja teenindusfaasis nagu valu- ja sepistamistehased, remondi- ja transpordiettevõtted.

Tootmise organiseerimise ja tehnilis-majanduslike näitajate parandamise seisukohalt on suur tähtsus ettevõttesisesel spetsialiseerimisel, s.t. tööjaotust ettevõtte üksikute lülide-tsehhide, jaoskondade ja töökohtade vahel. Ettevõttesiseses spetsialiseerimises võib kohata järgmisi suundi:

1) üheliigilise toodangu koondamine üksikutesse tsehhidesse ja jaoskondadesse;

2) esemeliste tsehhide ja jaoskondade moodustamine;

3) tsehhi koosseisust nende jaoskondade eraldamine, mis takistavad spetsialiseerimist.

Tootmise spetsialiseerimisega kaasneb ettevõtte töö majanduslike näitajate paranemine. Spetsialiseerimise eelised väljenduvad järgnevas:

1) saab rohkem kasutada spetsiaalseadmeid;

2) paraneb tootmisvõimsuste kasutamine;

3) tootmisprotsesside kompleksne mehhaniseerimine ja automatiseerimine;

4) töö ja tootmise parem organiseerimine;

5) ettevõtte töö muutub rütmilisemaks;

6) alanevad tootmiskulud.

Tootmise koopereerimine

Tootmise spetsialiseerimine kutsub esile tootmise koopereerimise, teeb vajalikuks tööstusharude ja ettevõtetevahelised tootmisseosed. Tootmislik koopereerimine kujutab endast teatud ettevõtete ühist koostööd riikliku plaaniga kindlaksmääratud toodangu valmistamisel. Koopereerimine erineb tavalises materiaal-tehnilise varustuse korras esinevatest tootmisseostest, sest siin hankija-ettevõte valmistab pooltooteid, detaile ja sõlmi tarbijaettevõtte poolt koostatud jooniste ja eritellimuste alusel. Koopereerimine on laialdaselt levinenud just masinaehituses, kus kaasaegsete keerukate masinate valmistamine nõuab sageli kümnete tööstusharude ja sadade ettevõtete ühist koostööd. Koopereerimises esinevad samad liigid mis spetsialiseerimiseski: esemeline, detailidejärgne ja tehnoloogiline. Enamlevinud on detailidejärgne koopereerimine, kus hankija valmistab toorikuid (valu- ja sepistatud toorikuid) ja pooltooteid, sõlmi ja agregaate, mis on masina iseseisvateks elementideks (näiteks mootorid transpordivahenditele). Koopereerimise taset võib kindlaks määrata järgmiste näitajatega.

1. Koopereerimise tegur

$$K_{koop} = \frac{\text{koopereeritud hangete maksumus}}{\text{kulutused kaubatoodangule}}.$$

Sellist näitajat võib arvutada ettevõtte ning üksikute toodete kohta.

2. Ettevõtete arv, millega koopereeritakse.

Seoses tööstuse juhtimisüsteemi ümberkorraldamisega tööstusharulisele printsiibile avarduvad ka koopereerimisvõimalused sama tööstusharu piires, mis mõjutavad positiivselt ettevõtete ja kogu tööstusharu töötulemusi.

Tootmise kombineerimine

Tootmise kombineerimine on tootmise kontsentreerimise üks vorme, mis põhineb erinevate tööstusharude ühendamisel ühte ettevõttesse. Enamasti moodustatakse uut liiki tootmisüksused - kombinaadid. Tootmise kombineerimise korral toimub samas ettevõttes ühe ja sama tooraine järkjärguline töötlemine, tootmisjäätmete kasutamine või tooraine kompleksne kasutamine, mis tingib erinevate tootmisalade ühendamise. Tootmise kombineerimise tulemusena väheneb kapitaalmahutuste erikulu, kiireneb tootmisprotsess ja lüheneb tootmistsükkel, tõuseb tööviljakus, vähenevad transpordikulud ja alaneb toodangu omahind.

Masinaehituses võib kohata tootmise kombineerimist,kui on ühendatud metallurgiline ja masinaehituslik protsess.

Tootmistüübid ja nende iseloomustus

Ühiskondliku tootmise organiseerimise vormid ja nende areng on põhjustanud tootmise liigitamise tootmistüüpidesse. Tootmistüübi all mõistetakse tunnuste kogusummat, mis määrab kindlaks tehnoloogiliste protsesside ja tootmise organiseerimise vormide iseloomu, tootmisliku struktuuri ja tööesemete kulgemisviisi, toodete korduvuse astme ja tootmise katkematuse. Tootmistüüp on tingitud peamiselt tootmise spetsialiseerituse astmest. Tootmistüüpe on kolm.

1. Individuaaltootmine, mille juures tooted valmistatakse üksikult, kusjuures nende tootmine enamasti ei kordu. Sellised ettevõtted on spetsialiseerunud laia nomenklatuuriga toodangu väljalaskele.

2. Seeriatootmine, mis omakorda jaguneb:

a) väikeseeriatootmine, mis on lähedane individuaaltootmisele ja mille puhul tooteid väljastatakse väikeste seeriatena, millised on ebastabiilsed ja mis korduvad ebaregulaarselt või üldse mitte. Ettevõte juurutab pidevalt uusi tooteid;

b) keskseeriatootmine, kus toodang väljastatakse seeriatena, milles toodete arv ulatub kümnetesse ja isegi sadadesse olenevalt masinate suurusest ja töömahukusest. Väljalaske seeriad korduvad regulaarselt, mõnede toodete valmistamine võib olla isegi pidev - aastaringne;

c) suurseeriatootmine, mis on lähedane masstootmisele. Tooted väljastatakse suurte seeriatena. Põhilised ja tähtsamad tooted väljastatakse pidevalt katkestusteta. Enamasti valmistatakse standardseid masinaid.

3. Masstootmine, kus toimub ühe ja sama toodangu pidev katkestamatu väljalase. Kõiki toodangu nomenklatuuris olevaid tooteid valmistatakse üheaegselt ja paralleelselt. Selliselt valmistatakse põllumajandusmasinaid, traktoreid, autosid, mootorrattaid, vaguneid jne.

Enamus masinaehitusettevõtteid kuulub seeriatootmise tüüpi. Ettevõttes ja selle lülides võib esineda mitmeid erinevaid tootmistüüpe. Tootmisallüksuste tootmistüüp oleneb põhiliste,tähtsamate töökohtade tootmistüübist. Töökoha tootmistüüp oleneb nn. seerialisuse tegurist, mis mehaanikatsehhides on väikeseeriatootmises 20...40, keskseeriatootmises 5...20 ja suurseeria- ning masstootmises 3...5. Seerialisuse tegur määratakse järgmiselt:

$$K_s = \frac{n_o}{C},$$

kus K_s on seerialisuse tegur;

n_o - tsehhis tehtavate operatsioonide arv;

C - seadmete arv.

Tootmistüüpidest on eelistatum masstootmine tänu tema positiivsetele omadustele. Masstootmise rakendamine nõuab suurt vajadust masinate järele, mida aga iga masina osas ei esine ja seetõttu tuleb nende masinate tootmine organiseerida seeria või individuaaltootmise järgi. Tootmistüüpide tehnilis-majanduslik iseloomustus on toodud tabelis 1.

Tabel 1

Tootmistüüpide võrdlus

Näitaja	Individuaal-tootmine	Seeriatoot-mine	Masstootmi-ne
Toodangu nomenklatuur	Äaretult lai	Piiratud	Kitsas
Seadmete park ja paigutus	Universaalsed. Rühmade järgi	Universaalsed, spetsiaalsed. Sõlmpaigutus	Spetsiaalsed. Ahelpaigutus
Mehhaniseeri-mise tase	Madal	Suureulatuslik mehhaniseeri-mine	Kõrgelt mehhani-seeritud ja automatiseeritud
Tööriistad	Universaalsed	Universaalsed ja spetsiaal-sed	Spetsiaalsed
Tööliste koosseis	Universaalsed kõrge kvalifi-katsiooniga	Suhteliselt ma-dalama kvalifi-katsiooniga	Kitsalt spetsia-liseeritud, mada-la kvalifikatsi-ooniga
Töö normeeri-mine	Statistilis-kogemuslik	Statistilis-kogemuslik ja tehniline	Tehniline
Tootmistsükkel	Pikk	Keskmine	Lühike
Tööviljakus	Madal	Keskmine	Kõrge
Omahind	Kõrge	Keskmine	Madal

Detailide grupiviisiline töötlemine on tehnoloogia unifitseerimise selline meetod, mille juures konstruktiivsete ja tehnoloogiliste tunnuste järgi ühelaadiliste detailide grupile koostatakse ühetüübilised suure tootlikkusega tehnoloogilised protsessid, kasutades seejuures ühesuguseid kiiresti ümberseadistatavaid seadmeid. Grupitehnoloogia põhineb detailide jaotamisel klassidesse ja gruppidesse. Iga töötlemise viisi (treimine, freesimine jne.) kohta määratakse oma detailide klass.

Detailide klassid liigitatakse detailide gruppideks vastavalt detailide kuju, mõõtmete ja töödeldavate pindade sarnasusjärgi. Iga grupi aluseks on nn. "kompleksne" detail, mis omakõik sellised pinnad, mis on sellise grupi detailil. Sellisel "komplekssele" detailile töötatakse välja tehnoloogiline protsess. Grupitehnoloogia rakendamisega lüheneb tunduvalt tootmisettevalmistuse kestus ja väheneb töömahukus, lihtsustub tehniline normeerimine, avanevad suuremad võimalused töö paremakorganiseerimiseks, lihtsustub tsehhisisene planeerimine. Nagukogemused näitavad, võimaldab grupitehnoloogia rakendamine tõstata tööviljakust 25...40% ja alandada kulutusi rakestusele 50..70%.

4. TEHASE JA TSEHHIDE TOOTMISLIK STRUKTUUR JA JUHTIMINE

Tehase tootmisstruktuuri mõiste

Iga tööstusettevõte koosneb tootmisallüksustest,nagu tsehhid, jaoskonnad; juhtimise organitest ja töötajate teenindamise organisatsioonist.

Ettevõtte tootmisliku struktuuri all mõistetakse ettevõtte jaotamist tootmisallüksusteks, nende moodustamise printsiipe, paigutamist ja nendevahelisi seoseid.

Masinaehitustehaste tootmislik struktuur peab vastama järgmistele põhinõuetele:

a) tsehhide ja jaoskondade võimalikult maksimaalne spetsialiseerimine;

b) struktuuri lihtsus, vältides dubleerimist ja liigset tootmisüksuste killustatust;

c) tootmisprotsessi otsevooluselisus, mis tagatakse tootmisüksuste ratsionaalse ruumilise paigutamisega;

d) ettevõtte laiendamise võimalus, olemasolevat tootmisprotsessi lõhkumata.

Tsehhide klassifikatsioon

Ettevõtte põhiliseks tootmislikuks allüksuseks on tsehh.

Masinaehitusettevõtete tsehhid liigitatakse järgmiselt:

a) põhitsehhid;

b) abitsehhid;

c) teenindavad tsehhid või majandus.

Põhitsehhid on sellised, kus valmistatakse põhitoodangut, mis on ettevõttele kinnitatud tootmisplaaniga ja mis realiseeritakse väljaspoole ettevõtet. Põhitsehhide tehnoloogilise spetsialiseerimise korral jagunevad nad:

1) ettevalmistustsehhid;

2) töötlemistsehhid;

3) montaažitsehhid.

Ettevalmistustsehhideks on valutsehhid, sepatsehhid, stantsimistsehhid, tükeldustsehhid. Ettevalmistustsehhid valmistavad toorikuid või pooltooteid, mis lähevad kas edasisele töötlemisele või monteerimisele.

Töötlemistsehhide hulka kuuluvad mehaanika-, metallkonstruktsioonide-, termilise töötlemise ja galvaanikatsehhid.

Montaažitsehhides toimub sõlmede, agregaatide ja toodete montaaž, viimistlemine, värvimine, proovimine-katsetamine.

Abi- ja teenindavate tsehhide ülesandeks on kindlustada põhitsehhide pidev ja katkestusteta töö, varustades neid vajaliku abitoodangu ja teenustega.

Abitsehhide hulka kuuluvad tööriista-, mudeli-, remonditsehh, kompressorijaam, katlamaja jt.

Teenindavate tsehhide ja majanduse moodustavad laomajandus, energiamajandus, transporditsehh.

Tootmisstruktuuri mõjutavad tegurid

Ettevõtte tootmisstruktuur määratakse kindlaks ettevõtete ja tsehhide projekteerimisel ja rekonstrueerimisel. Siiski ei pea tootmistsruktuur olema püsiv, vaid ta võib ja peabki muutuma toodangu nomenklatuuri, tootmistehnika ja organiseerimise muutudes. Masinaehitustehaste tootmisstruktuurid on väga erinevad ja mitmekesised, kusjuures nad olenevad järgmistest teguritest: toodangu ja tema valmistamise tehnoloogia iseärasused, tootmise maht, tehase spetsialiseerimise aste ja vormid, koopereerimine teiste ettevõtetega.

Tsehhide organiseerimise printsiibid

Põhitsehhid masinaehitusettevõtetes võivad olla spetsialiseeritud kahel põhimõttel.

1, Tehnoloogilisel printsiibil, mille juures tsehh sooritab sarnaste tehnoloogiliste operatsioonide kompleksi kõigi masinate väga mitmesuguste detailide valmistamiseks või töötlemiseks. Enamus ettevalmistustsehhe on sellised (näiteks valutsehh, sepatsehh). Sellistes tsehhides on seadmed üheliigilised, töölised on ligilähedaste elukutsetega.

2. Esemelisel printsiibil, mille puhul tsehh valmistab üheliigilisi detaile või mehhanisme, rakendades selleks erinevaid tehnoloogilisi protsesse ja operatsioone. Sellisteks tsehhideks võivad olla näiteks mootorite tsehhid autotööstuses. Neis tsehhides on seadmed eriliigilised, töölised on erinevate elukutsetega.

Tehnoloogiline printsiip on iseloomulikum väikese tootmise mahu juures, esemelisi tsehhe esineb rohkem suuremates,vii-

masel ajal ehitatud tehastes. Esemeliste tsehhide puhul on tootmine otsevooluseline, sest seadmed on paigutatud tehnoloogilises järjestuses. Tootmise operatiivne planeerimine ja arvestamine lihtsustub, võimaldub juurutada vooluliine.

Sageli esineb veel nn. segaprintsiip, kombineeritune kahest eelmisest.

Esemelise spetsialiseerimise korral tsehhides ja jaoskondades võib toimuda toodangu valmistamine suletud ehk lõpliku tsüklina. Suletud tsükli korral toimuvad kõik toote või sõlme valmistamise tehnoloogilised operatsioonid antud tsehhis, kusjuures need võivad olla vägagi erinevad. Selliselt tootmise organiseerimise printsiibil on järgmisi eeliseid võrreldes tehnoloogilise printsiibiga: väheneb ja lihtsustub tehasesisene koopereerimine, suureneb tootmisjuhtide vastutus, on võimalik tootmist rohkem mehhaniseerida ja automatiseerida, lüheneb tootmistsükkel.

Tsehhi tootmislik struktuur

Keskmised ja suured tsehhid, mis omavad üle 50 seadmeühiku ja üle 100 töölise, jagunevad jaoskondadeks. Väiksemaid tsehhe tuleb vaadelda kui jaoskondi tsehhideta tootmisstruktuuri korral. Jaoskond on administratiivne üksus, mida juhib meister, kusjuures tööliste arv vahetuses on vähemalt 20...25. Jaoskonna struktuuriliseks algelemendiks on töökoht. Brigaad on töö organiseerimise üks vorme, mitte aga tootmise administratiivne üksus. Tootmisjaoskonnad võivad olla spetsialiseeritud nagu tsehhidki kolmel printsiibil: tehnoloogiliselt, esemeliselt ja segaprintsiibil. Näiteks mehaanikatsehhis võivad olla tehnoloogilised jaoskonnad seadmegruppide järgi: treimis-, freesimis-, puurumis- jt. jaoskonnad. Jaoskondade esemeline spetsialiseerimine toimub kahes põhisuunas: 1) üheliigiliste detailide järgi (näiteks võllide, hammasrataste jaoskond) ning 2) detailide järgi, mis kuuluvad ühte sõlme või komplekti (näiteks tagasilla jaoskond autoehituses). Viimased jaoskonnad moodustatakse enamasti masstootmise korral. Sageli on sellised jaoskonnad suletud tsükliga, kus toimub sõlme montaaž, reguleerimine, katsetamine ja värvimine.

Sageli esineb segatüüpi jaoskondi, kus põhilised töömahukamad detailid valmistatakse esemelistes jaoskondades, teised,väikese töömahukusega detailid aga tehnoloogilistes jaoskondades, kus seadmed on paigutatud grupiviisiliselt. Tsehhide ruumiline planeerimine peab tagama tootmise otsevoolulisuse ning lühikese transporttee.

Ajalooliselt on ettevõtete ja tsehhide tootmisstruktuur arenenud tehnoloogiliselt esemelise printsiibi poole. Käesoleval ajal on üheks ülesandeks ettevõtete tootmisstruktuuri lihtsustamine. See toimub eeskätt tootmise edasise spetsialiseerimise ja ettevõtetevahelise koopereerimise teel. On vaja ettevõtteid vabastada osast abistav-teenindavatest funktsioonidest ja allesjäänuid spetsialiseerida. Selleks on vaja ehitada tehaseid tootmise ettevalmistusfaasi rajamiseks nagu valutehased, sepistamis-stantsimistehased, samuti seadmete remondiettevõtteid, tööriistatehaseid, kinnitusdetaile tootvaid ettevõtteid. Probleemi võib lahendada ka sel teel, et lähedal asuvad ettevõtted spetsialiseeruvad ühele teenindusfunktsioonile ja omavahel vahetavad vastavaid teenuseid. Ei ole otstarbekas, et ühes linnas asuvad 10 masinaehitustehast omavad igaüks väikese, ainult oma vajadusi rahuldava tööriistatsehhi. Selle asemel võiks organiseerida ühe ettevõtte juurde kaasaegsel tehnilisel tasemel vastava tööriistatsehhi, kus valmistatakse tööriistu ka kõigile teistele selles piirkonnas paiknevaile tehastele.

Ettevõtte juhtimise leninlikud printsiibid

Tootmise juhtimise printsiibid sotsialistlikus ühiskonnas töötas esmakordselt välja V.I. Lenin, millest tuleb juhinduda ka tööstusettevõtte igapäevase juhtimise praktikas. Need leninlikud printsiibid määravad kindlaks juhtimise põhisuunad, nad tagavad sotsialistliku majandussüsteemi eeliste maksimaalse ärakasutamise. Sellisteks tootmise juhtimise leninlikeks printsiipideks on:

1) poliitilise ja majandusliku juhtimise ühtsus, mis tähendab, et ettevõtte juhtimise aluseks on Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei majanduspoliitika. Kõik tootmise juhtimise probleemid lahendatakse lähtudes üldriiklikest rahvamajanduse huvidest;

2) demokraatlik tsentralism, mis tähendab majanduse tsentraliseeritud juhtimise õiget ühendamist kohalike organite initsiatiivi ja töörahva hulkade loova aktiivsuse maksimaalse arendamisega. NLKP KK 1965.a. septembripleenumi otsustes süvendatakse veelgi seda juhtimisprintsiipi, laiendades ettevõtte õigusi tootmise planeerimise, organiseerimise ja juhtimise alal ning tõstes ettevõtte ja tema juhtide vastutust töötulemuste eest;

3) ainujuhtimine, mis seisneb selles, et iga tootmisüksuse eesotsas seisab juht, kes omab administratiiv-korraldavat võimu juhitavas allüksuses. Ainujuhid tegutsevad nõukogude seaduste alusel riiklike, partei ja ametiühinguorganite pideva kontrolli all. Tootmise juhtimisest võtavad osa laiad töötajate massid mitmesugustes vormides nagu rahvakontroll, alalised tootmisnõupidamised, ühiskondlikud normeerimise ja majandusliku analüüsi bürood jne.;

4) plaanipärane arenemine, mis kindlustab tootmise kõigi külgede püsiva järjekindla arenemise pika perioodi jooksul;

5) isemajandamine, mille puhul ettevõte peab oma tootmistegevuse kulud katma toodangu realiseerimisest saadava tuluga ning saama seejuures veel kasumit;

6) kaadrite valik ja paigutus. Juhtivat kaadrit leb valida ja edutada vastavalt töötajate andekusele, kvalifikatsioonile, kogemustele, organisaatori võimetele, töövõimele, poliitilisele silmaringile. Kaadrite valik ja edutamine peab toimuma koos kontrolliga kaadrite töö üle. Ei saa olla usaldust ilma kontrollita. Tootmisjuht peab esmalt olema nõudlik enda suhtes,mis loob aluse kindlalt ja autoriteetselt juhtida ka alluvate tööd. Juht ei tohi ainult käskida ja jaotada tööd alluvate vahel, vaid ta peab võtma ka endale ülesandeid, eeskätt raskemaid ja perspektiivseid. Juht ei tohi end aga üle koormata jooksvate küsimuste lahendamisega;

7) materiaalne huvitatus. Ettevõtte ja selle allüksuste töötagajärjed olenevad suurel määral sellest, kuidas juhid ja töötajad on materiaalselt huvitatud töötulemustest. Selle printsiibi elluviimine toimub töötasusüsteemide rakendamisega, premeerimisega ja teiste lisatasude maksmisega.

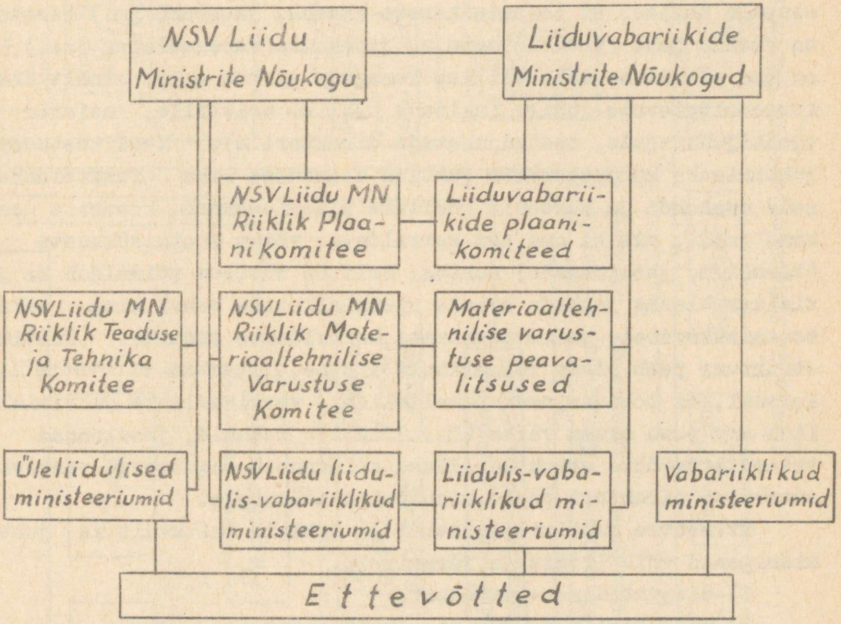
Tööstuse juhtimise süsteem

NLKP KK 1965.a. septembripleenumi otsuste kohaselt reorganiseeriti seni kehtinud tööstuse juhtimise süsteem. Alates 1. jaan. 1966.a. moodustati tööstuse juhtimiseks ministeeriumid, likvideerides samal ajal igat liiki rahvamajanduse nõukogud. Seega mindi üle territoriaalselt juhtimiselt tööstusharulisele juhtimisele. Ministeeriumid hakkasid tootmist planeerima ja juhtima ning lahendama tehnika-poliitika, materiaal-tehnilise varustamise, finantseerimise, töö- ja palga küsimusi. Uue organisatsioonilise vormi üheks tugevaks küljeks on tihedad seosed igas tööstusharus kogu Nõukogude Liidu ulatuses. Tööstusharu arendamisel ja tegevuse korraldamisel on võimalik lähtuda sellest kui tervikust. Võimaldub senisest ulatuslikumalt arendada koopereerimissidemeid sama tööstusharu ministeeriumide vahel. Tööstuse uues juhtimissüsteemis eristub kolme liiki ministeeriume: üleliidulised, liidu-vabariiklikud ja kohalikud tööstusharuministeeriumid. Masinaehituses on moodustatud ainult üleliidulised ministeeriumid, milliseid on kokku seitseteist (näiteks Lennukitööstuse Ministeerium, Autotööstuse Ministeerium). Vabariigi masinaehitusettevõtted alluvad vahetult vastavatele üleliidulistele ministeeriumidele. Tööstuse juhtimise üldskeem ja vabariiklike organite osavõtt tööstuse juhtimisest on toodud joonisel 1.

Ettevõtte juhtimine uutes tingimustes

Tööstuse juhtimise ümberkorraldamine ja uue planeerimise ja materiaalse stimuleerimise süsteemi rakendamine nõuab ka uut kvaliteeti ettevõtte juhtimises. Uue ettevõtete põhimääruse kehtes-

tamisega laiendati tunduvalt ettevõtete õigusi oma töö korraldamisel ning suurenes ka vastutus. Administratiivsed juhtimismeetodid on suures osas asendatud majanduslike juhtimismeetoditega. Ettevõttele ei dikteerita kõrgemalseisva organi poolt tema tegevust punkt-punktilt ette, vaid ettevõtte juhtimisaparaat peab hakkama majanduslikult mõtlema mida ja kuidas toota, kuidas paremini organiseerida tööd. Tootmise juhtimises pääsevad mõjule nn. majanduslikud hoovad nagu hind, kasum, rentaablus. Täieliku isemajandamise rakendamine seab majandusjuhtide ette alati probleemi: kuidas toota odavamalt.



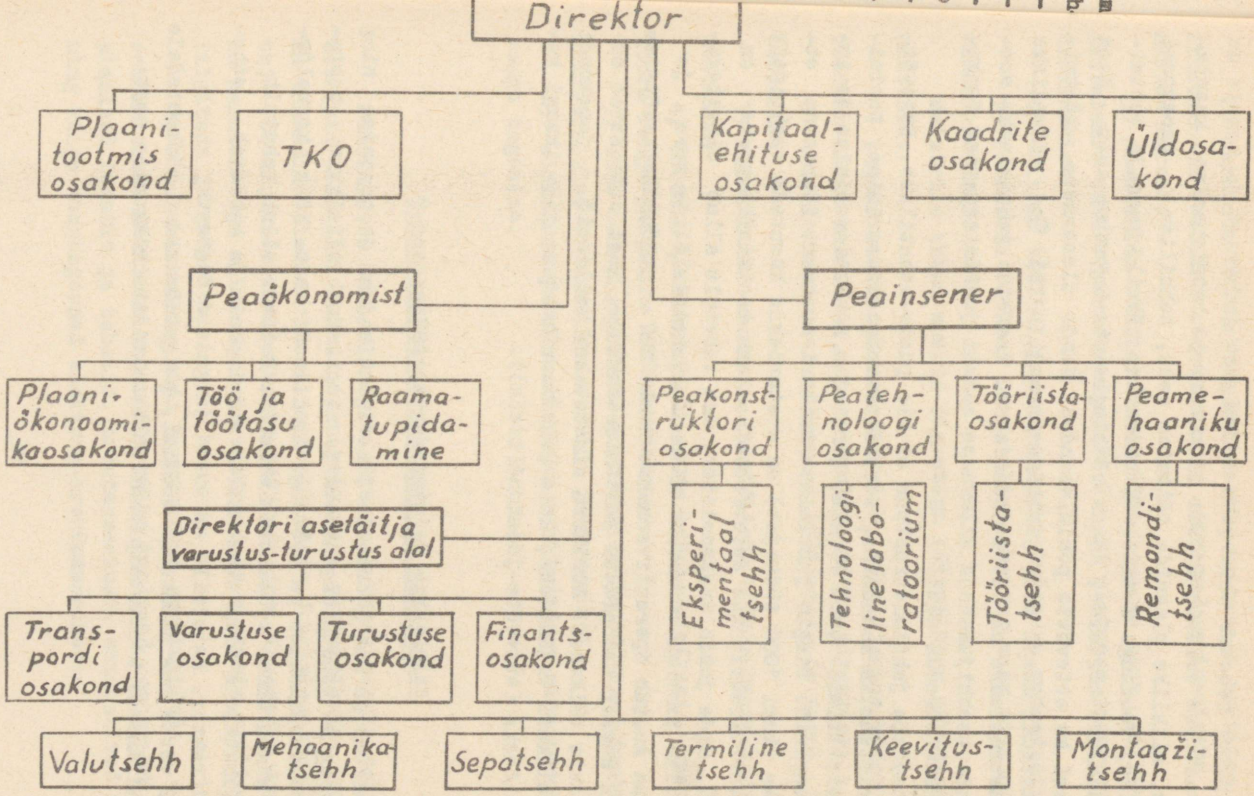
Joonis 1. Tööstuse juhtimise skeem

Ettevõtte juhtimise süsteem

Riiklike sotsialistlike tööstusettevõtete juhtimise süsteem ja struktuur põhineb ainujuhtimise ja tootmisterritoriaalsel juhtimisprintsiibil. Ettevõtte eesotsas seisab direktor, kes määratakse ja vabastatakse kõrgemalseisva organi poolt. Direktor organiseerib ettevõtte kogu tööd ja kannab täielikku vastutust ettevõtte tegevuse eest. Direktor tegutseb ettevõtte nimel, esindab ettevõtet, käsutab ettevõtte varasid ja vahendeid, sõlmib lepinguid. Direktoril on õigus anda välja käskkirju, võtta tööle ja vallandada töötajaid, (viimast küll ainult kooskõlas kohaliku ametiühingukomiteega). Tootmis-territoriaalne juhtimisprintsiip seisneb selles, et tootmisüksuste (tsehh, jaoskond jm.) eesotsas on vastav juht (tsehhijuhataja, jaoskonna vanemmeister jne.), kes on oma allüksuse täievoliline komandör ja kes allub ainult ühele kõrgemalseisvale juhile (näiteks tööline meistrile, meister tsehhijuhatajale, tsehhijuhataja direktorile). Kvaliteetsemaks juhtimiseks moodustatakse juhtide alluvusse rida funktsionaalseid osakondi ja büroosid (näiteks plaaniosakond, kaadrite osakond jne.), mis ei oma aga korraldavat võimu tootmisüksuste (tsehhide, jaoskondade) suhtes. Selline süsteem võimaldab ka juhtimisprobleeme jaotada eriala spetsialistide vahel ning väldib tootmisüksustele koordineerimata korralduste andmise. Juhtimisstruktuur peab olema võimalikult lihtne, arvestama ettevõtte iseärasusi, ei tohi esineda parallelismi, vertikaalsete juhtimislülide arv peab olema väike (2...3 lüli). Tsehhid, jaoskonnad ja teised ettevõtte struktuurilised allüksused tegutsevad vastavalt ettevõtte direktori poolt kinnitatud määrusele.

Ettevõtte juhtimisprotsessi ja sellele vastavalt ka juhtimisorganid võib liigitada järgmiselt:

1) üldjuhtimine - direktor;
2) majanduslik juhtimine - peaökonomist;
3) tehniline juhtimine - peainsener;
4) välissuhete juhtimine - direktori asetäitja varustus-turustuse alal.



Joonis 2. Tööstusettevõtte juhtimisskeem

Direktor teostab ettevõtte igakülgset juhtimist ja temale on pandud vastutus tootmisfondide säilivuse ja ratsionaalse kasutamise üle, riiklike plaanide täitmise eest, tehnilise progressi teostamise, toodangu kvaliteedi tõstmise, tööviljakuse ja tootmise rentaabluse tõstmise, heade töötingimuste tagamise eest. Need on ühtlasi ka ettevõtte põhiülesanded. Nende ülesannete täitmiseks aitavadki kaasa kõik juhtimisaparaadi lülid. Üks võimalikke juhtimisstruktuure on antud joonisel 2. Tsehhide juhtimiseks moodustatakse tsehhijuhataja alluvusse samuti juhtimisaparaat funktsionaalsete büroode näol.

Ettevõtte juhtimistruktuur ei ole püsiv-staatiline. Ettevõtte tootmistehnika muutumine, ettevõtte rekonstrueerimine, tootmise organiseerimise uued vormid, juhtimise mehhaniseerimine ja automatiseerimine tingib juhtimisstruktuuri muutuse. Väikestes ettevõtetes (kuni 1000 töötajat) on otstarbekas kasutada tsehhideta juhtimisstruktuuri, kus ettevõttesisesteks tootmisüksusteks on jaoskond, mida juhib vanemmeister, kes vahetult allub direktorile. Selline juhtimisstruktuur vähendab juhtimislülide arvu ja juhtimine muutub operatiivsemaks. Eesti NSV tööstusettevõtetes esinebki sageli tsehhideta juhtimisstruktuur, sest ettevõtted on suhteliselt väikesed. Mõnikord nimetatakse selliseid jaoskondi küll ekslikult tsehhideks, kuid juhtimisstruktuur jääb ikkagi kaheastmeliseks (ettevõte-jaoskond(tsehh)).

Meister ja tema osa tootmises

Meister on oma jaoskonna täieõiguslik juht ja tootmise ning töö otsene ja vahetu organiseerija ning kannab täielikku vastutust tootmisplaanide ja toodangu kvaliteedi eest. Kõik korraldused ja käsud annab töölistele meister. Meister allub vahetult tsehhijuhatajale ning tema määrab ametikohale ja vabastab ettevõtte direktor. Meistrile on antud järgmised õigused:

1) võtta oma jaoskonda töölisi, paigutada nad töökohtadele ning vallandada töödistsipliini süstemaatilise rikkumise eest;

2) omistada töölistele kategooria vastavalt tariifse kvalifikatsiooni teatmiku nõuetele ning esitada kinnitamiseks ettenähtud korras;

3) premeerida töölisi heade töötulemuste eest, milleks moodustatakse vastav premeerimisfond 2...3% ulatuses jaoskonna töötasufondist;

4) esitada töölisi premeerimiseks teistest summadest;

5) karistada töölisi distsiplinaarkorras ning viia neid üle vähemtasuvamale tööle;

Meistrile antud suurte õigustega käivad koos järgmised kohustused:

1) tagada tootmisplaani täitmine, tööviljakuse pidev tõus, toodete kõrge kvaliteet, tootmiskulude pidev alanemine;

2) tootmisülesannete määramine töölistele ja nende instrueerimine;

3) kindlustada seadmete ja tööliste tööaja maksimaalne kasutamine;

4) tootmis-, tehnoloogilise ja töödistsipliini, puhtuse ja korra range jälgimine töökohtadel;

5) uute tehnoloogiliste protsesside ja töö ning tootmise organiseerimise eesrindlike vormide juurutamine;

6) töökaitse ja ohutustehnika eeskirjadest kinnipidamise range tagamine.

Tehase juhtimises kasutatav orgtehnika

Juhtimistöö mehhaniseerimiseks ja automatiseerimiseks kasutatavaid tehnilisi vahendeid nimetatakse orgtehnikaks. Orgtehnika vahendid võimaldavad märgatavalt tõsta juhtimisaparaadi töötaja tööviljakust, hoida kokku tööjõudu jne. Kaasaegne orgtehnika kasutab väga mitmesuguseid masinaid ja aparaate, milliseid võib liigitada järgmiselt:

1) arvutustehnika, mida kasutatakse arvutustööde mehhaniseerimiseks. Selliste vahendite hulka kuuluvad nomogrammid, spetsiaalsed lükatid ja tabelid, arvutusmasinad, summeerivad masinad ning kõige kaasaegsemad elektron-arvutusmasinad;

2) administratiiv-tootmisliku side- ja signalisatsioonivahendid, milliste hulka kuuluvad: a) dokumentide edasiandmise vahendid, mis võivad töötada kas mehaaniliselt, pneumaatiliselt või elektromagnetiliselt; b) kõne edasiandmise vahendid (dispetšerkommutaatorid, raadioside jne.); c) teksti ja kujutise edasiandmise vahendid (teletaip, tööstuslik televisioon); d) mitmesugused akustilised ja optilised signalisatsioonivahendid;

3) kellaaja fikseerimise vahendid (tabelkellad, ajatemplid, signalisatsioonikellad);

4) dokumentatsioonitehnika, mille hulka kuuluvad kirjutusmasinad, diktofonid, fotoaparaadid, dokumentide paljundusseadmed, joonestustehnika jne.;

5) tootmisprotsesside peegeldamise tehnika (graafikud, kartoteegid, dispetšerpuldid);

6) kontor-arhiivtehnika dokumentide ja korrespondentsi töötlemiseks ja säilitamiseks.

II. PÕHITOOTMISE ÖKONOOMIKA, ORGANISEERIMINE JA PLANEERIMINE

5. TOOTMISPROTSESS JA SELLE ORGANISEERIMISE PRINTSIIBID

Tootmisprotsessi mõiste ja koostis

Tootmisprotsess masinaehituses kujutab endast ühiskonnale vajalike materiaalsete väärtuste loomise protsessi. Tootmisprotsessi käigus muudetakse tööobjekt, s.o. materjal tööjõu ja töövahendite mõjutusel tarbimisväärtust omavaks esemeks. Loodud materiaalsed väärtused - masinad - lähevad kas tootmislike või inimeste isiklike vajaduste rahuldamiseks. Igasugusest tootmisprotsessist võtab osa kolm komponenti: tööjõud, tööese ja töövahend. Tööjõu moodustavad ettevõtte töötajad, kes on väga erinevate elukutsete ja kvalifikatsiooniga ning kes sooritavad mitmesuguseid tootmisprotsessi operatsioone. Tööesemed olenevad valmistatavast töödangust ja sinna kuuluvad materjalid, detailid, sõlmed, agregaadid jne. Töövahenditeks on hooned, ehitised, rajatised, seadmed, transpordivahendid, tööriistad jms. Tootmisprotsessis esinevad tööprotsesside kõrval ka looduslikud protsessid, mille esilekutsumiseks on vajalik tööjõu osavõtt, kulgemiseks aga mitte. Sellisteks protsessideks on sepiste ja valandite vanandamine, kuivamine pärast värvimist, jahtumine pärast töötlemist.

Tootmisprotsess masinaehituses koosneb põhi-, abi- ja teenindavatest protsessidest. Põhitootmisprotsessid on sellised, kus valmistatakse põhitoodangut, mis on kindlaks määratud ettevõtte tootmisplaanis. Põhitootmisprotsessis toimub nende tööesemete töötlemine, mis kuuluvad põhitoodangu koosseisu. Põhitootmisprotsess koosneb kolmest faasist: ettevalmistus, töötlemine ja montaaž.

Ettevalmistusprotsessis valmistatakse toorikuid kas valamise sepistamise. tükeldamise jne. teel, millised kuuluvad edasisele töötlemisele. Töötlemisfaasis muudetakse toorikud valmisdetailideks mehaaniliste, termiliste, galvaaniliste jt. meetoditega.Montaažis monteeritakse detailid sõlmedeks ja teisteks monteerimisühikuteks ning lõpuks toote montaaž. Suurim erikaal toote valmistamise töömahukuses on töötlemisstaadiumil.

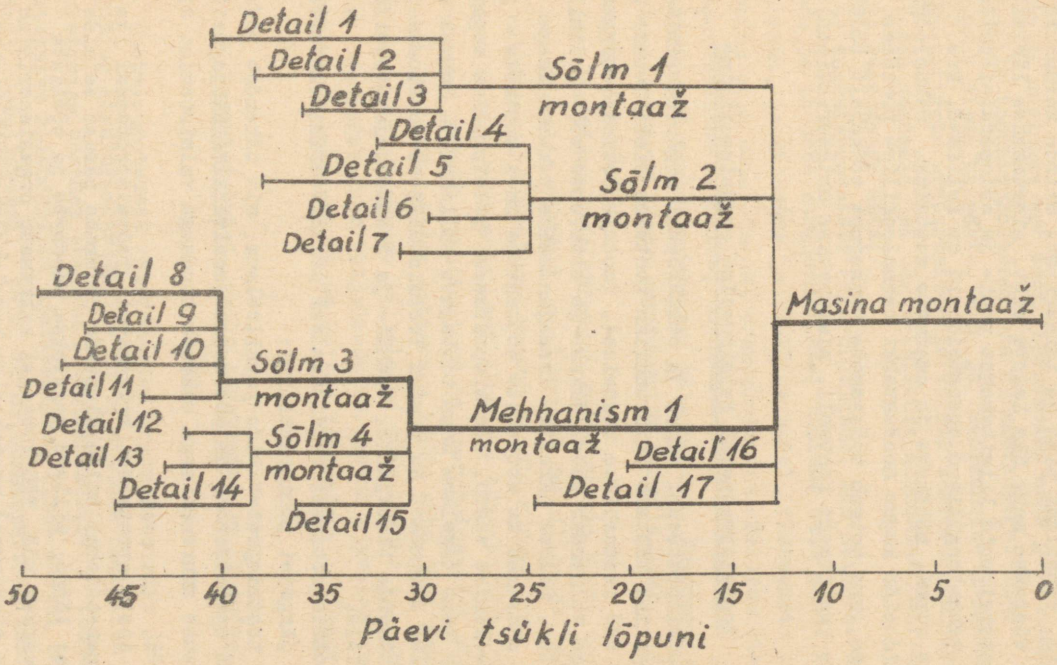
Abiprotsessides valmistatakse sellist toodangut, milline kasutatakse ära ettevõtte enda vajadusteks ja mida ei lülitata ettevõtte põhitoodangusse. Sellisteks protsessideks on seadmete valmistamine ja remont, hoonete ja rajatiste remont, tehnoloogilise rakestuse valmistamine ja remont, energia tootmine ja edasiandmine.

Teenindavate protsesside all mõistetakse selliseid, mis on seotud põhi- ja abiprotsesside teenindamisega, nagu lao-, transpordi- ja kontrolliprotsessid.

Põhi- ja abiprotsessid liigitatakse lihtsateks ja keerukateks e. komplitseerituteks. Lihtne tootmisprotsess on selline,kus toimuvad tööeseme järjestikulised töötlemise operatsioonid, mille tagajärjel saadakse valmistoode. Paralleelselt toimuvaid tööprotsesse siin ei esine. Sellise protsessi organiseerimine on lihtne.

Keerukaks nimetatakse sellist protsessi, kus valmistoode saadakse tööesemete-pooltoodete ühendamise teel. Keerukas tootmisprotsess kujutab endast paljude omavahel seotud lihtsate protsesside kogusummat. Siin toimub üheaegselt mitmeid operatsioone. Sellise protsessi organiseerimine on keerukas, kuna kõiki operatsioone ja protsesse on vaja nii ruumiliselt kui ka ajaliselt koordineerida. Masinaehituses esinevad põhiliselt keerukad tootmisprotsessid (joonis 3).

Tootmisprotsess jaguneb üksikuteks operatsioonideks.Operatsioon on tootmise organiseerimise lähtepunkt. Operatsiooniks nimetatakse tootmisprotsessi osa ehk töövõtete kogusummat,mis teostatakse ühel töökohal ühe töölise poolt ühe tööobjekti juures. Operatsioon võib jaguneda veel ülesseadeteks e. positsioonideks, siireteks ja läbimiteks e. ülekäikudeks. Ülesseade on operatsiooni osa, mis teostatakse tööobjekti ühekordse kinnitamisega. Siire



Joonis 3. Keerukas tootmisprotsess

on operatsiooni või ülesseade osa, mille puhul jääb muutumatuks töörežiim, töödeldav pind ja lõikeriist. Siirde korduvaid osi, millega võetakse maha üks laastu kiht, nimetatakse läbimiteks.

Operatsioonid liigitatakse põhi- ja abioperatsioonideks. Põhi- ehk tehnoloogilised operatsioonid on sellised, kus toimub tööeseme vormi, mõõtmete ja omaduste muutmine. Tehnoloogiliste operatsioonide kogum moodustabki tehnoloogilise protsessi. Operatsioone, kus toimub tööesemete transport töökohalt töökohale ja nende kvaliteedi kontroll, nimetatakse abioperatsioonideks.

Tootmisprotsessi ratsionaalne organiseerimine

Tootmisprotsessi õigel ja otstarbekal organiseerimisel on esmajärguline tähtsus ühiskondliku tootmise efektiivsuse ja ettevõtte töö rentaabluse tõstmisel. Tootmisprotsessi organiseerimise tase väljendub tööviljakuse ja ettevõtte töö rütmilisuse näitajates. Seoses täieliku isemajandamise rakendamisega ettevõtetes suureneb ka ettevõtte töötajates huvi tootmise parema organiseerimise vastu. Tootmisprotsessi ratsionaalse organiseerimisega peab tegelema kogu töötajate kollektiiv. Suurem vastutus selles küsimuses on pandud tootmis-dispetšerosakonna ja vastavate büroode töötajaile, tsehhi- ja jaoskonnajuhatajaile ning meistritele.

Tootmisprotsessi ratsionaalsel organiseerimisel tuleb arvestada järgmisi põhiprintsiipe:

1) tootmisprotsesside paralleelsus, mis tähendab seda, et üksikuid operatsioone ja protsesse sooritatakse üheaegselt. Paralleelsuse suurenemisega kaasneb toodangu valmistamise aja lühenemine;

2) tootmisprotsessi katkematus. Tootmisprotsessi iga järgnevat operatsiooni tuleb alustada otsekohe pärast eelmise operatsiooni lõppu, millega tagatakse seadmete ja tööliste pidev katkestusteta töö. Tööprotsessi katkematu organiseerimine loob omakorda tingimused protsessides komplekssseks mehhaniseerimiseks ja automatiseerimiseks, läbivate vooluliinide loomiseks;

3) tootmisprotsessi proportsionaalsus, mis tähendab seda,et ettenähtud toodangukoguse valmistamiseks on võimalused kõigis tootmisprotsessi osades. See kindlustatakse sel viisil, et töökohtade ja masinate arv tootmisprotsessi osas peab olema vastavuses selle tootmisprotsessi osa töömahukusega. Õige proportsioon peab olema ka põhi-, abi- ja teenindavate protsesside vahel. Mitteõigete proportsioonide korral tekib tootmises kitsaskohti, osa seadmeid ei ole täielikult koormatud, halveneb põhifondide kasutamise aste;

4) tootmisprotsessi otsevoolulisus, mis seisneb detailide, sõlmede ja toodete sirgjoonelises, lühimat teed mööda liikumises töökohtade, jaoskondade ja tsehhide vahel. Tööesemete liikumises ei tohiks olla edasi-tagasi transportimist. Selline otsevoolulisus saavutatakse tsehhide, jaoskondade ja töökohtade paigutamisega vastavalt tootmisprotsessi kulgemisele. Suuremat otsevoolulisust soodustavad tootmisprotsesside paralleelsus, katkematus ja proportsionaalsus;

5) rütmilisus, mis tähendab seda, et nii kogu tootmisprotsess kui ka selle üksikud osad teatud detailide ja toodangu koguse valmistamisel korduvad teatud kindla ajaperioodi järgi. Töö loetakse rütmiliseks siis, kui võrdsete ajavahemike jooksul tootmisprotsessi kõigis staadiumides ja operatsioonidel kõigil töökohtadel ja jaoskondades tehtavate tööde maht jääb samaks või veidi suureneb. Toodangu väljalaske rütmilisuse all mõistetakse võrdse toodangukoguse väljalaset võrdsetes ajavahemikes.Rütmiline töö tagab enamasti ka rütmilise toodangu väljalaske.

Tootmistsükkel, selle arvutamine ja lühendamise teed

Tootmisprotsessi ratsionaalse organiseerimise ja ajalise kulgemise kindlaksmääramiseks on vaja teada detailide ja toodete valmistamise kestust ehk nende tootmistsüklit. Tootmistsüklikx nimetatakse kalendrilist ajavahemikku, mille kestel töö objekt (detail, detailipartii, sõlm, toode, tootepartii) läbib kõik ettenähtud tootmisprotsessi operatsioonid ja astmed.

Tootmistsükli kestus avaldab otsest mõju ettevõtte ja tsehhide töö tehnilis-majanduslikele näitajatele. Tootmistsükli lühendamine põhjustab lõppkokkuvõttes toodangu omahinna alandamist, toodangu mahu suurendamist ja käibevahendite kasutamise efektiivsuse tõusu. Tootmistsükli lühendamisele aitavad kaasa väga mitmesugused abinõud, mille eesmärgiks on toodete konstruktsiooni täiustamine (näiteks väiksem materjalikulu ja töömahukus), tehnoloogia ratsionaliseerimine (kiirtöötlemismeetodid, kiirrežiimid, mehhaniseerimine ja autometiseerimine jne.) ning tootmise ja töö organiseerimise süstemaatiline parandamine (vooltootmise juurutamine, töökohtade teenindamise parandamine jne.).

Tootmistsükkel koosneb ajast, mis kulub:

1) põhi- ehk tehnoloogiliste operatsioonide sooritamiseks;

2) looduslike protsesside kulgemiseks;

3) abi- ehk mittetehnoloogiliste operatsioonide sooritamiseks (transpordi- ja kontrolloperatsioonid);

4) Mitmesugusteks tootmisprotsessi vaheaegadeks, mis võivad olla tingitud tööajarežiimist (pühad ja puhkepäevad, vabad vahetused jne.), töökoha vabanemise ootamisest, töötamisvarudes seismisest või organisatsioonilistest põhjustest (tööriista, energia puudumine).

Tootmistsükli üksikute koostisosade osatähtsus on üksikutel juhtudel väga erinev ja see oleneb reast tegureist. Tootmistsükli projekteerimisel peab kindlasti määrama ka tootmistsükli struktuuri. See võimaldab välja selgitada, millistel tsükli koostisosadel on suurim osatähtsus ja selle alusel uurida teid ja võimalusi just nende ajaelementide kokkuhoiuks. Tuleks märkida, et masinaehituses moodustab tehnoloogiline aeg sageli vähem kui 50% kogu tootmistsüklist (mõnikord isegi ainult 5...10%) ning väga suur erikaal tsüklis on tootmise vaheaegadel, kust tuleb otsida ka reserve tootmistsükli lühendamiseks.

Tootmistsükli kestus tuleb arvutada üksikute ajaelementide lõikes, kusjuures tuleb arvestada ka nende kattumise võimalust. Tehnoloogiline tsükkel määratakse arvutuse teel vastavalt tootmise kulgemise viisile. Tootmise kulgemise viise käsitleme järgmises osas.

Tootmistsükli kestuse arvutamine on küllaltki raske ja keerukas, sest rea tootmistsükli koostisosade kestuse kindlaksmääramiseks puuduvad normatiivsed alused ja seetõttu tuleb lähtuda kogemuslikest andmetest (näiteks oote- ja vaheaegade osas). Erinevusi esineb ka tsükli arvutamisel detaili- ja tootepartii puhul, erinev arvutusmetoodika on üksikutes tootmisfaasides jne.

Detailipartii tootmistsükli kestuse ühe tsehhi piires võib arvutada järgmise valemiga:

$$D_{ts} = t_{tehn} + t_{tr} + t_k + t_l + t_o + t_v \text{ tundi,}$$

kus D_{ts} on detailipartii tootmistsükli kestus ühe tsehhi piires;

t_{tehn} - tehnoloogilise tsükli kestus koos ettevalmistus-lõpetusajaga vastavalt tootmise kulgemise viisile;

t_{tr} - transpordioperatsioonide kestus, kui see ei kattu mõne vahe- või ooteajaga;

t_k - kontrollioperatsioonide kestus, kui see ei kattu mõne vahe- või ooteajaga;

t_l - looduslike operatsioonide kestus;

t_o - operatsioonidevaheline ooteaeg;

t_v - tööajarežiimist tingitud vaheajad.

Kui detailipartii töötlemine toimub mitmes tsehhis, siis tootmistsükli üldkestuse leidmiseks liidetakse kõikide tsehhide tootmistsükli kestused, kaasa arvatud transpordi aeg ühest tsehhist teise ja vahelaos viibimise aeg.

Arvutuslikul teel planeeritud tootmistsükli kestust on soovitav kontrollida tegelikus tootmisprotsessis, et arvutuste õigsust kontrollida ja et tootmise kulgemise käigus esinevate üleliigsete viivituste põhjuseid välja selgitada. Selleks kasutatakse kahet meetodit:

1) katseline kontroll, mis seisneb selles, et tootmisse antav detailipartii varustatakse spetsiaalse saatelehega, kuhu märgitakse kronoloogilises järjestuses kogu tootmisprotsessi käik;

2) arvutuslik meetod, mis põhineb järgmisel seosel:

$$\text{tootmistsükli kestus} = \frac{\text{tootmisvaru}}{\text{keskmine päevane toodang}} .$$

Tootmisvaruks nimetatakse lõpetamata toodangut naturaalses väljenduses, s.o. tootmisprotsessis olevate detailide kogus tükkides.

Veelgi keerukam on komplitseeritud, paljudest detalidest koosneva toote tootmistsükli kestuse arvutamine. Sellisel juhul võetakse aluseks tootesse kuuluva kõige töömahukama detaili tootmistsükkel ja eeldatakse, et kõikide teiste detailide valmistamise kestus mahub selle detaili tootmistsüklisse. Viimasele liidetakse kõige töömahukama sõlme monteerimise tsükli kestus ja sellele lisatakse veel lõpptoote monteerimise tsükli kestus, toote kontrollimise ja vastuvõtmise aeg ning transportimise ajad üksikute tootmisfaaside vahel.

Peale analüütiliste meetodite kasutatakse veel tootmistsükli kindlaksmääramisel graafilist meetodit. Graafiku ordinaatteljele märgitakse järjekorras tehnoloogilise protsessi operatsioonid, abstsissteljele aga operatsioonide kestused, oote- ja vaheajad. Laialdaselt kasutatakse seda meetodit montaažitsükli kestuse arvutamisel.

Tootmise kulgemise viisid

Masinaehituses on põhiliseks tootmistüübiks seeriatootmine, mis tingib detailide partiideviisilise töötlemise ja transportimise. Sõltuvalt detailide ühelt töökohalt teisele edasiandmise moodusest esineb kolm tootmise kulgemise viisi: järjestikuline, paralleelne ja järjestikulis-paralleelne.

Antud küsimust käsitleme koos arvulise näitega ja kulgemisviiside graafilise kujutamisega (vt. joonis 4).

Tagapool toodud valemites kasutatakse järgmisi tähistusi:

T_o - kogu partii töötlemise aeg ühes operatsioonis e. operatsioonitsükkel;

t_{tehn} - partii töötlemise tehnoloogiline tsükkel;

t_{tk} - ühe detaili töötlemise tüki-kalkulatsiooniaeg;

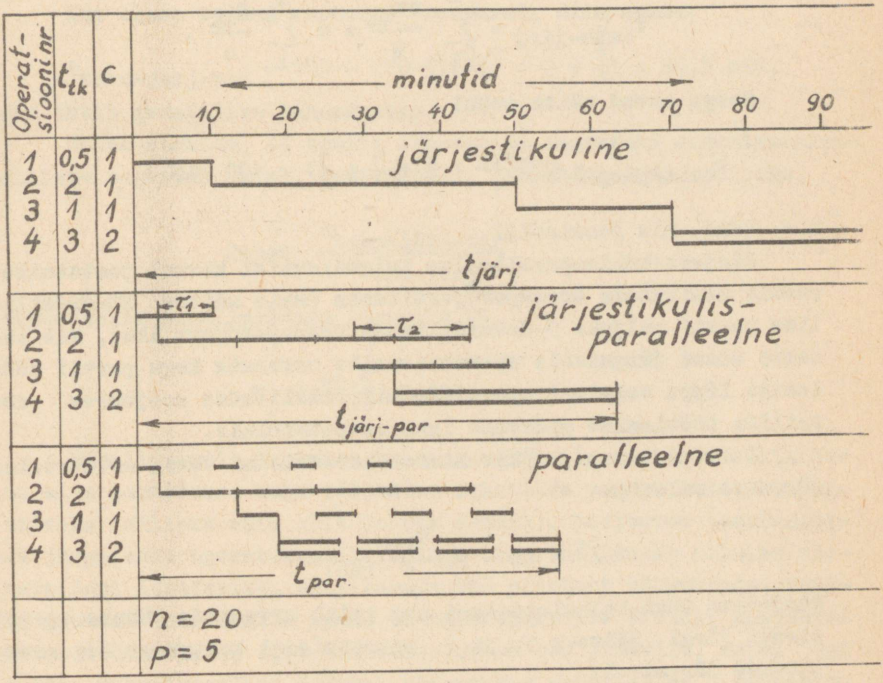
τ - kattuv aeg, s.o. kahe naaberoperatsiooni üheaegse tegemise aeg;

m - tootmisprotsessi operatsioonide arv;

n - detailide arv partiis;

p - detailide arv transportpartiis (kui p = 1, siis detailid antakse töökohalt töökohale ükshaaval);

c - ühte operatsiooni sooritavate paralleelsete seadmete või töökohtade arv.



Joonis 4. Tootmise kulgemisviiside graafikud

Operatsioonitsükkel määratakse järgmise valemiga:

$$T_o = \frac{nt_{tk}}{c} .$$

Tehnoloogilise tsükli kestus oleneb suurel määral tootmise kulgemise viisist.

Järjestikulise kulgemisviisi korral ei jaotata töötlemispartiid transportpartiideks, vaid igal operatsioonil töödeldakse järjest kogu partii, mis seejärel antakse järgmisele töökohale ja selliselt kuni tootmisprotsessi lõpuni.

Nagu jooniselt näha, võrdub tehnoloogiline tsükkel operatsioonitsüklite summaga.

$$t_{tehn-järj} = \sum_{1}^{m} \frac{nt_{tk}}{c} = n \sum_{1}^{m} \frac{t_{tk}}{c}.$$

Seega antud näite puhul

$$t_{tehn-järj} = 20(\frac{0,5}{1} + \frac{2}{1} + \frac{1}{1} + \frac{3}{2}) = 100 \text{ min};$$

s.o. sama, mis jooniselgi.

Järjestikulis-paralleelse kulgemisviisi korral jaotatakse partii üksikuteks transportpartiideks (meie näites 20-detaililine partii neljaks 5-detaililiseks transportpartiiks), mis antakse edasi järgmisele operatsioonile ootamata kogu partii töötlemise lõppu eelmisel operatsioonil, säilitades seejuures detailide töötlemise pidevuse igas operatsioonis.

Kattumise aeg kahe naaberoperatsiooni vahel arvutatakse järgmise valemiga:

$$\tau = (n - p)(\frac{t_{tk}}{c})_{lüh},$$

kusjuures tüki-kalkulatsiooni aeg tuleb arvestada lühema operatsiooni järgi. Näiteks 1. ja 2. operatsiooni kattumise aeg arvutatakse järgmiselt:

$$\tau_1 = (20 - 5)\frac{0,5}{1} = 7,5 \text{ min}.$$

Kattumiste arv on operatsioonide arvust ühe võrra väiksem. On ilmne,(nagu järeldub ka jooniselt), et tehnoloogilise tsükli

võib järjestikulis-paralleelse kulgemisviisi korral arvutada,kui järjestikulise kulgemisviisi tehnoloogilisest tsüklist lahutada kõigi kattumisaegade summa.

$$t_{tehn\text{-}järj\text{-}par} = t_{tehn\text{-}järj} - \sum_{1}^{m-1} \tau =$$

$$= t_{tehn\text{-}järj} - \sum_{1}^{m-1} (n - p)\left(\frac{t_{tk}}{c}\right)_{lüh}.$$

Kui oleme teinud vastavad arvutused, siis saame:

$$t_{tehn\text{-}järj\text{-}par} = 100 - (20-5)\left(\frac{0,5}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1}\right) = 62,5 \text{ min},$$

mis ühtib graafilise lahendusega.

Tuleb märkida, et tsükli lühenemine saavutati organisatsioonilis te tegurite arvel, sest detaili töömahukus jäi endiseks.

Suhet $\frac{t_{tehn\text{-}järj\text{-}par}}{t_{tehn\text{-}järj}}$

nimetatakse paralleelsuse teguriks (K_p).

$$K_p = \frac{62,5}{100} = 0,63.$$

Paralleelsele tootmise kulgemise viisile on iseloomulik see, et siin jaotatakse kogu töödeldav detailide partii transportpartiideks (milleks võib olla ka üks detail), kusjuures edasiandmine järgmisele operatsioonile toimub otsekohe pärast eelmise operatsiooni lõpetamist, säilitamata töö pidevust töökohtadel.Tsükli graafik koostatakse igale transportpartiile eraldi, kusjuures kõige töömahukamas operatsioonis toimub töö pidevalt, mujal aga mitte. Tehnoloogiline tsükkel määratakse paralleelse kulgemisviisi korral kõige pikema operatsiooni tsükli ($T_{o\ pik}$) ja ühe transportpartii kõigis operatsioonides, välja arvatud pikim,töötlemise aja summana.

$$t_{tehn\text{-}par} = n\left(\frac{t_{tk}}{c}\right)_{pik} + p\sum_{1}^{m}\left(\frac{t_{tk}}{c}\right) - p\left(\frac{t_{tk}}{c}\right)_{pik} =$$

$$= (n - p)\left(\frac{t_{tk}}{c}\right)_{pik} + p\sum_{1}^{m}\left(\frac{t_{tk}}{c}\right).$$

Antud näite puhul

$$t_{tehn\text{-}par} = (20 - 5)\ 2 + 5\left(\frac{0,5}{1} + \frac{2}{1} + \frac{1}{1} + \frac{3}{2}\right) = 55 \text{ min.}$$

$$K_p = \frac{t_{tehn\text{-}par}}{t_{tehn\text{-}järj}} = \frac{55}{100} = 0,55.$$

Tsükkel paralleelsel kulgemisel on veelgi lühem kui järjestikulis-paralleelsel kulgemisel.

Igal tootmise kulgemise viisil on omad eelised ja puudused, mistõttu igaüks omab ka vastava rakenduspiirkonna.

Järjestikuline kulgemine annab kõige pikema tsükli, seega tekivad ka suuremad kulud lõpetamata toodangule. Tootmise planeerimine ja operatiivne arvestus on aga siin lihtne. Võib kasutada marsruutarvestust, kerge on kindlustada ja kontrollida detailide säilivust, Seetõttu järjestikulist kulgemist kasutatakse seal, kus detailide ja nende töötlemisprotsesside korduvus on väike ning kus detailide transporttee on pikk ja keerukas.

Järjestikulis-paralleelse kulgemisviisi puhul tsükkel lüheneb, keerukaks osutub aga detailide arvestus ja liikumise kontrolli läbiviimine. Seda kulgemisviisi on otstarbekas kasutada seal, kus detailide liikumine - transport naabertöökohtade vahel on lühike ja nende liikumise marsruut kordub regulaarselt või on püsiv.

Paralleelne kulgemine kindlustab minimaalse tsükli, kuid võib põhjustada seadmete katkendlikku koormamist. Paralleelse kulgemisviisi täielik efektiivsus saavutatakse operatsioonitsüklite võrdsustamisega, s.o. operatsioonide sünkroniseerimisega. Sellisel juhul paralleelne kulgemisviis muutub juba vooltootmiseks, mida aga käsitleme 8. peatükis.

6. TÖÖ TEADUSLIK ORGANISEERIMINE

Töö organiseerimise sisu ja ülesanded

Sotsialistlikud tootmissuhted on oluliselt muutnud töö iseloomu. Ühiskondlik omand tootmisvahenditele muudab töö vabaks ekspluateerimisest, muudab töö enda ja ühiskonna vajaduste rahuldamiseks.

Sotsialistlik töö organiseerimine on ekspluateerimistest vabade inimeste ühise töö organiseerimine, mille eesmärgiks on rahva elatustaseme ja heaolu pidev tõstmine. Sotsialistliku töö organiseerimise põhilisteks ülesanneteks on: töökulutuste maksimaalne kokkuhoid, tööviljakuse süstemaatiline tõstmine, toodangu kvaliteedi parandamine, töö kergendamine ja töötingimuste parandamine, töötajate materiaalse huvitatuse tõstmine, sotsialistliku võistluse arendamine ja tootmisnovaatorite kogemuste levitamine. Nende ülesannete täitmine kindlustatakse järgmiste abinõude rakendamisega: üha täiuslikum töö jaotamine ja koopereerimine tootmisprotsessis, töötajate väljaõppe ja kvalifikatsiooni tõstmise organiseerimine, töökohtade ratsionaalne organiseerimine ja teenindamine, mitme pingi teenindamise organiseerimine, õige töörežiimi valik ja töödistsipliini tugevdamine.

Kõigi nende töö organiseerimise probleemidega on meie ettevõtetes tegeldud päevast päeva, kuid see on kulgenud viimaste aastateni enamasti süsteemitult, juhuslikult. Seal kus tootmises tekkis kitsaskoht töö organiseerimise puuduste pärast, võeti tarvitusele ka abinõud olukorra parandamiseks, mujal aga jäi kõik vanamoodi. Uue tehnika rakendamisega peab kaasnema uus töö organiseerimise vorm. Nii see aga kahjuks pole kõikjal olnud. On tekkinud teatud vastuolu uue tehnika ja töö ning tootmise organiseerimise vanade vormide vahel. Selle näiteks võiks olla suured tööaja kaod, mis on tingitud vananenud tööjaotuse vormide säilimisest, kasutatavate töövõtete mitte otstarbekohasusest, puudustest abitööde organiseerimisel ja põhitööliste teenindamisel, mehhaniseerimise ja automatiseerimise mittekompleksusest jne.

TARTU ÜLIKOOLI 51
RAAMATUKOGU

Käesoleval arenguetapil, kus ülesandeks on saavutada tööviljakuse ja tootmise rentaabluse kiire kasvutempo, ei tohi me enam rahulduda süsteemitusega töö ja tootmise organiseerimisel. Töö organiseerimise parandamise vajadusele on juhitud tähelepanu partei ja valitsuse poolt vastuvõetud otsustes. Nii on NLKP XXIII kongressil vastuvõetud viisaastaku plaanis ette nähtud "tõsta tootmise efektiivsust tehnilise progressi, töö ja tootmise organiseerimise täiustamise, tootmisfondide ja kapitaalmahutuste kasutamise parandamise, toodangu kvaliteedi tõstmise ja kõige rangema kokkuhoiurežiimi alusel". Tööstusliku tootmise planeerimise ja materiaalse stimuleerimise uus süsteem stimuleerib tööstusettevõtteid rakendama kõiki sisemisi reserve, sealhulgas ka töö organiseerimise parandamist tootmise efektiivsuse tõstmiseks. Viimastel aastatel ongi töö organiseerimine ettevõtetes muutunud plaanipäraseks.

Töö teaduslik organiseerimine

Töö teaduslik organiseerimine on töö organiseerimise täiustamise plaanipärane süsteem, kus määrates kompleksselt töö organiseerimise kõiki külgi ja ka seoseid tootmise ja juhtimise organiseerimisega, tuginedes teaduse ja praktika saavutuste rakendamisel, seades eesmärgiks iga töötaja võimete maksimaalse kasutamise ja arendamise optimaalsetes töötingimustes, tagab kõrge tööviljakuse ja tootmise efektiivsuse kiire kasvu. Peaülesandeks on küll tööviljakuse tõstmine, kuid see käib inimeste töö tervistamise ja kergendamise ning soodsate psühho-füsioloogiliste töötingimuste loomise kaudu. Kesksel kohal töö teaduslikul organiseerimisel on inimene.

Töö teadusliku organiseerimise põhisuunad tulenevad tööviljakuse tõstmise organisatsioonilistest võimalustest:

1) töökulutuste õige normeerimine;

2) otstarbeka töö tasustamise ja materiaalse ergutamise süsteemi kasutamine;

3) kaadrite õige valik ja paigutus;

4) kaadrite väljaõpe ja nende kvalifikatsiooni tõstmine;

5) töökohtade organiseerimise ja seadistuse täiustamine;

6) töövõtete ja -meetodite täiustamine, mis kindlustab tööprotsessi otstarbekuse, liigsete ja väsitavate liigutuste likvideerimise ja töö meeldivuse suurenemise;

7) soodsate psühholoogiliste, füsioloogiliste, hügieenilis-te ja esteetiliste töötingimuste ning tööohutuse tagamine;

8) ratsionaalsete töö- ja puhkerežiimide rakendamine optimaalse tööintensiivsuse juures;

9) töötajate instrueerimise parandamine;

10) sotsialistliku võistluse organiseerimine.

Ainuüksi kompleksne lähenemine töö, tootmise ja juhtimise organiseerimise täiustamisele annab tänapäeval täielikult rahuldavaid tulemusi ja tunduvat majanduslikku efekti. Selline lähenemine võimaldab siduda üheks tervikuks tööprotsessi, tehnika, tehnoloogia ja juhtimise.

Konkreetseks töö teadusliikuks organiseerimiseks ettevõtetes, s,o. vastavate plaanide koostamine ja juurutamine, on vaja luua ka organisatsioonilise alus. Selleks on moodustatud ettevõtetes töö teadusliku organiseerimise teenistused: kas vastavad osakonnad, laboratooriumid, bürood, grupid või inseneri ametikohad. Sellistel teenistustel peavad olema tihedad sidemed ja hea koostöö ettevõtte töö ja töötasu osakonna töötajatega, tehnoloogide, konstruktorite, mehaanikute, ohutustehnika inseneride ning vahetute tootmisjuhtidega (meistrid, jaoskonna ja tsehhi juhatajad). Konkreetseks töö vormiks on töö teadusliku organiseerimise plaanide-projektide koostamine selleks otstarbeks loodud kompleksbrigaadide abil. Sellise plaani väljatöötamine koosneb kolmest põhietapist:

1) töö organiseerimist iseloomustavate näitajate analüüs;

2) töö teadusliku organiseerimise ürituste planeerimine ja projekteerimine;

3) töö teadusliku organiseerimise juurutamine.

Analüüs peab andma vastuse küsimusele, millistes töölõikudes tuleb töö organiseerimise taset tõsta esmajärjekorras. Ana-

lüüsi käigus uuritakse neid näitajaid, mis kõige rohkem peegeldavad tootmise majanduslikku efektiivsust - tööviljakust, tootmisfondide kasutamist, töö kvaliteeti, toodangu omahinda, toodangu väljalaske rütmilisust. Analüüsil uuritakse tööaja kasutamist koos ajakadude põhjuste väljaselgitamisega, tehnoloogilise protsessi ülesehitust, mehhaniseerimise taset, jaoskonna ja töökohtade planeerimist, töökohtade teenindamise korraldust, töö organiseerimist, töövõtete ratsionaalsust, töötingimusi jne. Pärast analüüsiandmete põhjalikku läbitöötamist asutakse plaani koostamisele, mis sisaldab rakendamisele tulevate abinõude loetelu ja nende efektiivsuse arvutuse, juurutamise tähtajad ja täitmise eest vastutajad. Töö organiseerimise parandamise abinõud võivad olla väga mitmesugused, nagu näiteks töö koopereerimisvormide täiustamine, raskete tööde mehhaniseerimine, ratsionaalse töö- ja puhkerežiimi kehtestamine, abinõud töödistsipliini tõstmiseks ja kaadri voolavuse vähendamiseks, töökohtade teenindamise täiustamine, seadmete paigutuse ja transpordivahendite liikluamarsruutide parandamine, sanitaar-hügieeniliste tingimuste parandamine, töövõtete ratsionaliseerimine jne.

Töö teadusliku organiseerimise plaan lülitatakse ettevõtte tehnika, tootmis- ja finantsplaani selle ühe osana. Selle plaani juurutamist juhib kas ettevõtte direktor, peainsener või peaökonomist.

Töö teadusliku organiseerimisega tegelevad praegu peaaegu kõik tööstusettevõtted ja see on kandunud üle ka teistesse rahvamajandusharudesse. Vabariigis on välja töötatud sadu töö teadusliku organiseerimise plaane, millest enamik on ka juurutatud, mille tulemusena on vabanenud sadu töölisi teistele töödele üleviimiseks ja säästetud rahvamajandusele miljoneid rublasid.

Tööviljakus ja selle tõstmise reservid

Tööviljakus iseloomustab inimese otstarbekohase tegevuse efektiivsuse astet teatud ajavahemikul. Tööviljakust mõõdetakse kogutoodangu kogusega ühe töötaja kohta mingis ajavahemikus.

$$V_t = \frac{KOT}{n_t t} \frac{rbl.}{töötaja},$$

kus V_t on tööviljakus;

KOT - kogutoodang püsivates hulgihindades;

n_t - ettevõtte tööstuslik-tootmisliku personali arv;

t - arvestusperioodi pikkus.

Selline tööviljakuse näitaja võimaldab hinnata kogu töötajate kollektiivi töö efektiivsust ja tööjõu otstarbekat kasutamist kõigis tootmislülides. Paralleelselt selle näitajaga arvutatakse ka tööviljakuse näitaja ühe töölise kohta. Arvestusperioodi pikkuseks võib olla kas aasta, kuu, päev või tund ja sellele vastavalt esineb ka aasta, kuu, päeva ja tunni tööviljakus. Selliste tööviljakuse ja nende kasvutempo näitajate võrdlemine ning analüüs võimaldab hinnata tööaja kasutamist ja ajakadude dünaamikat.

Plaanilise tööviljakuse (käesoleva perioodi) ja aruandelise tööviljakuse (eelmise perioodi) suhe määrab kindlaks tööviljakuse kasvutempo.

$$K_v = \frac{V_{t/pl}}{V_{t/a}} 100\%,$$

kus K_v on tööviljakuse kasvutempo;

$V_{t/pl}$ - plaaniline tööviljakus;

$V_{t/a}$ - aruandeline tööviljakus.

Tööviljakuse juurdekasv (p) arvutatakse järgmiselt:

$$p = K_v - 100\%.$$

Käesolev viisaastak seadis rahvamajanduse ette tähtsa ülesande: kiirendada tööviljakuse kasvu. Toodangu mahu juurdekasvust umbes 3/4 tuleb saavutada tööviljakuse tõusu arvel. Eriti terav on see probleem meie vabariigis, kus tööjõubilanss on väga pingeline, sest töövõimelise elanikkonna rakendatus on väga kõrge, ulatudes 95%. Näiteks Tallinnas tuleb toodangu mahu juurdekasvust vähemalt 90% saavutada tööviljakuse tõusu arvel. 1968.a.

oli NSV Liidu tööstusest tööviljakuse juurdekasv 5%, toodangu juurdekasv aga 8,1%. Eesti NSV-s olid vastavad arvud 6,9% ja 8,3%.

Ettevõtte tootmistegevuse planeerimisel peab tööviljakuse kasvutempo olema seostatud toodangu mahu juurdekasvu ja töötajate arvu muutusega.

$$p = 100\left(\frac{a - b}{b}\right)\%,$$

kus p on tööviljakuse juurdekasv %;

a - plaaniperioodi toodangu maht protsentides aruandeperioodi toodangu mahust;

b - plaaniperioodi töötajate arv protsentides aruandeperioodi töötajate arvust.

Tööviljakuse tõstmise peamised abinõud on:

1) toodangu töömahukuse vähendamine (konstruktsiooni ja tehnoloogia täiustamine, tootmise mehhaniseerimine ja automatiseerimine jne.);

2) tööaja parem kasutamine (töödistsipliini täitmine, töötingimuste parandamine, tööseisakute likvideerimine, töö järgi tasustamise printsiibi õige rakendamine jne.);

3) abitööliste arvu vähendamine (abitööde mehhaniseerimine, tootmise juhtimise täiustamine jne.).

Ettevõtte töörežiim

Masinaehitusettevõtted töötavad üldreeglina katkeva töönädalaga ühtsete puhkepäevadega. Töönädala pikkuseks on kehtestatud 41 tundi, välja arvatud rasked töötingimused, kus on 36 tundi. Viiepäevase töönädala korral on tööpäeva pikkuseks kas 8 tundi 12 minutit või 8 tundi. Viimasel juhul tuleb nädalas puudujääv üks töötund kompenseerida tööga üksikutel laupäevadel. Aastas on vaja sel juhul töötada 6...8 laupäeva, sõltuvalt tööpäeva pikkusest laupäeval ja aasta jooksul puudujäävate töötundide arvust.

Masinaehitusettevõtetes on ratsionaalne töötada kahes vahetuses, mis peaksid olema täielikult ja ühtlaselt koormatud. Kolmas vahetus oleks sel juhul reserv ning ettevalmistus remondivahetuseks. Tsehhide töö vahetuslikkuse iseloomustamiseks kasutatakse kahte näitajat: 1) töövahetuste arv ja 2) vahetuslikkuse tegur. Töövahetuste arv näitab, mitmes vahetuses töö toimub, sõltumata vahetuste koormamisest. Töövahetuste arv võib olla seega üks, kaks või kolm. Vahetuslikkuse tegur iseloomustab ka tsehhi koormamise astet üksikutes vahetustes. Vahetuslikkuse tegur arvutatakse tsehhi üldtöötundide arvu jagamisel kõige enam koormatud vahetuse töötundide arvuga.

$$K_v = \frac{T_{üld}}{T_I} = \frac{42000}{20000} = 2,1,$$

kus K_v on vahetuslikkuse tegur;

$T_{üld}$ - tsehhi töötundide üldarv kõigis vahetustes;

T_I - tsehhi töötundide arv esimeses vahetuses.

Antud juhul töötab tsehh kolmes vahetuses, kusjuures teine ja kolmas vahetus töötavad alakoormusega. Mida lähedasem on vahetuslikkuse tegur töövahetuste arvule, seda paremini on vahetused koormatud, seda täielikumalt kasutame tootmisvõimsust. Lõunavaheaeg planeeritakse pärast 3...4 tunnist töötamist 0,5... 1,0 tunni ulatuses. Täiendavad lühiajalised vaheajad puhkuseks 5...10 minuti ulatuses on lubatud rakendada sundrütmiga vooluliinide ja eriti raskete ning kuumade tööde korral.

Tööde jaotamine ja tööliste paigutamine

Tööde jaotamise põhiprintsiibiks on tööliste spetsialiseerimise ühendamine nende tootmistehniliste teadmiste tõstmisega. Selleks tuleb enamasti abitööd eraldada põhitöödest, maksimaalselt kinnistada töölistele ühelaadsed operatsioonid ning eraldada lihtsad tööd keerukatest. Tööliste paigutamisel töökohtadele tuleb arvestada omandatud elukutset, kvalifikatsiooni, sa-

gu, vanust ja isiklikke soove. Tootmises võib kasutada individuaalset ja brigaadset töö organiseerimise vormi. Eelistada tuleb individuaalset vormi, sest see suurendab vastutust töölisele kinnistatud seadmete, tööriistade ja materjalide eest ning viib töölise töötasu otsesesse sõltuvusse tema tööviljakusest. Brigaadilist töö organiseerimist rakendatakse järgmistel juhtudel:

1) suurte ja keerukate agregaatide puhul, mida ei suuda teenindada üks tööline (vagranka, elektriahi jne.);

2) keerukate komplekssete tööde sooritamine (suurte masinate montaaž, peale- ja mahalaadimistööd);

3) üksikute seotud tööde sooritamine (vooluliinid);

4) vabatahtlik kommunistliku töö brigaadide moodustamine.

Brigaadi tööd juhib brigadir, kes võib olla põhitööst vabastatud või mitte, olenevalt brigaadi suurusest ja töö juhtimise ning organiseerimise keerukusest.

Töökohtade organiseerimine ning teenindamine

Tootmise organiseerimise lähtepunktiks on töökoht. Töökoht on tootmispinna osa, mis on varustatud töölise viljakaks ja ohutuks tööks vajalike seadmete, inventari ja muude vahenditega. Töökohad võivad olla individuaalsed ja brigaadsed, statsionaarsed ja liikuvad, ühe- ja mitmeseadmelised, mehhaniseeritud, mittemehhaniseeritud ja automatiseeritud.

Töökohtade organiseerimise ja teenindamise põhiülesandeks on kindlustada vajalikud tingimused kõrgetootlikkusega ja kõrgekvaliteediliseks tööks.

Selle ülesande täitmiseks on vaja:

1) varustada töökoht kõige vajalikuga;

2) teostada töökoha otstarbekas ruumiline planeerimine;

3) luua normaalsed keskkonna tingimused ja tagada töö ohutus;

4) organiseerida töökoha pidev katkestamatu teenindamine;

5) ratsionaalselt organiseerida tööprotsess.

Töökohal kasutatavad vahendid võib liigitada püsivateks ja ajutisteks. Püsivaid vahendeid kasutatakse erinevatel operatsioonidel ja nad asuvad töökohal alaliselt. Sellisteks vahenditeks on põhiseadmed, universaalne tehnoloogiline rakestus, tõste- ja transpordivahendid, valgustusseadmed, signalisatsioonivahendid, vahendid rakiste, materjalide, pooltoodete ja dokumentide transportimiseks, paigutamiseks ning hoidmiseks, vahendid mugava töö kindlustamiseks ja puhtuse ning korra hoidmiseks töökohal. Ajutised vahendid on vajalikud ainult ühe operatsiooni sooritamiseks, mille järel nad viiakse töökohalt ära. Sellisteks vahenditeks on põhimaterjalid ja pooltooted, spetsiaalne tehnoloogiline rakestus, dokumentatsioon.

Töökoha planeerimine peab kindlustama minimaalse tootmispinna vajaduse, teenindamise mugavuse, ohutustehnika eeskirjade täitmise, töölise tööliigutuste, energiakulu ja aja kokkuhoiu. Kõik kasutatavad esemed tuleb paigutada töölisele võimalikult lähedale kindlale hoiukohale. Esemete paigutus peab vastama töövõtete järjekorrale, nende kasutamise sagedusele. Sagedamini kasutatavad esemed paigutame lähemale, parema käega haaratavad paremale, vasakuga haaratavad vasakule.

Normaalsed keskkonna tingimused tagatakse õige valgutusega, normaalse õhutemperatuuri ja -niiskusega, müra ja vibratsiooni viimisega miinimumini, puhtuse ja korraga töökohal.

Töökohtade teenindamine peab kindlustama töökoha pideva varustamise kõige vajalikuga (toorikud, tööriistad, töökäsud, töödokumentatsioonised, seadistamine, transport, remont, koristamine jne.) ning tagama põhitöölise katkestusteta töö. Töökohtade teenindamise organiseerimine oleneb suurel määral tootmistüübist: individuaal- ja väikeseeriatootmises tuleb teenindamisel lähtuda vahetuse tootmisülesandest ning paratamatult teeb siin osa teenindustöid põhitööline ise; mass- ja suurseeriatootmises peab töökohtade teenindamine toimuma varem väljatöötatud plaan-graafiku järgi, sest siin tootmisprotsessid, seega ka teenindamine pidevalt kordub.

Tööprotsessi ratsionaalne organiseerimine saavutatakse operatsioonide maksimaalse mehhaniseerimisega, tööliigutuste arvu

vähendamisega, tööaja otstarbeka planeerimisega, mõnede tööliigutuste ühendamisega, töölise väsimuse vähendamisega õige töö ja puhkerežiimi rakendamise arvel, töölisele mugava tööasendi tagamisega.

Töökohtade otstarbeka organiseerimise ja teenindamisega tagatakse tööviljakuse tõus, töö meeldivuse suurenemine ja töö väsitatavuse vähenemine.

Mitme tööpingi teenindamine

Mitme tööpingi teenindamisel üks tööline teenindab paralleelselt mitut pinki või agregaati. Üleminek mitme pingi teenindamisele tõstab järsult tööviljakust. Mitme pingi teenindamine saab võimalikuks tänu tehnilisele progressile, mille tagajärjel osa protsessist toimub automaatselt ilma tööjõu osavõtuta. Tööline võib ühtede pinkide automaatse tööaja jooksul viia läbi teiste pinkide käsitsi teenindamise. Ideaalne mitme pingi teenindamine oleks selline, kus operatsiooni automaataeg ühel pingil on suurem või võrdne kõigi teiste pinkide käsitsiaegade summaga.

$$t^i_{aut} \geqslant \sum_{i=1}^{c-1} t^i_{käs},$$

kus t_{aut} on pingi automaatse töö aeg, mille jooksul pole vajalik töölise juuresolek;

$t_{käs}$ - pingi vahetu teenindamise ja tema töö jälgimise aeg koos ühe pingi juurest teise pingi juurde mineku ajaga;

c - paralleelselt teenindavate pinkide arv.

Sellise suhte korral on pingid maksimaalselt kooramtud, töölistel tekivad aga vaheajad puhkuseks. Kui aga $t^i_{aut} < t^i_{käs}$, siis tekib pinkide töös seisakuid, sest nad jäävad ootama, kuni tööline vabaneb eelmiste pinkide teenindamisest. Sellisel juhul väheneb toodangu hulk seadmetelt, vaatamata sellele, et tööviljakus

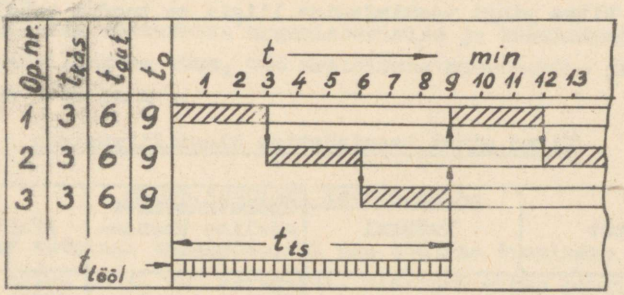
jakus tõuseb. Efektiivseks mitme pingi teenindamiseks tuleb õigesti valida pingid. Ennakasutatavateks mitme pingi teenindamise võimideks on sellised, kus operatsioonid on pikkuselt võrdsed või kordsed. Mitme pingi teenindamise liigid on toodud tabelis 2.

Tabel 2

Mitme pingi teenindamise klassifikatsioon

Marsruut	Tsükkel	Operatsioonide ajaline ühendamine	Efektiivsus
Püsiv – pinke teenindatakse kindlas püsivas järjekorras	Lihtne – tööline tuleb tsükli jooksul pingi juurde ainult üks kord	Operatsioonid on võrdse pikkusega	Töölise ja seadme koormustegurid on võrdsed ja lähedased ühele
	Keerukas – tööline tuleb tsükli jooksul pingi juurde mitu korda	Mitte võrdsed, kuid kordse pikkusega operatsioonid	Töölise koormustegur on lähedane ühele, pingi koormus aga alla 1
		Mitte võrdsed ja mitte kordsed operatsioonid	Töölise ja pingi koormustegur on alla 1
Muutuv – operatsioonid regulaarselt ei kordu	Keerukas – tööline tuleb tsükli jooksul pingi juurde mitu korda	Mitte võrdsed ja mitte kordsed operatsioonid.	Töölise koormustegur projekteeritakse mitte üle 0,7

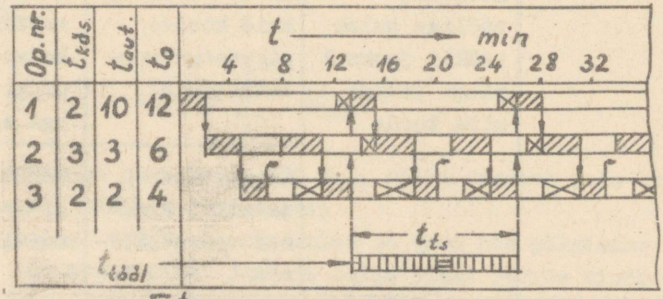
Operatsioonid dublöörtööpinkidel



$$k_{tööl} = \frac{\Sigma t_{käs}}{t_{ts}} = \frac{3+3+3}{9} = 1$$

$$k_p = \frac{\Sigma t_o}{t_{ts} \cdot m} = \frac{9+9+9}{9 \cdot 3} = 1$$

Mitte võrdse, kuid kordse pikkusega operatsioonid

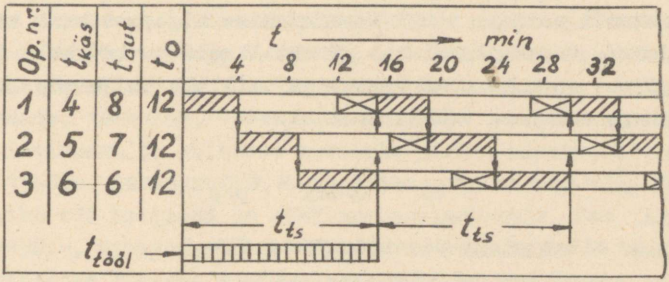


$$k_{tööl} = \frac{\Sigma t_{käs} \cdot \alpha}{t_{ts}} = \frac{2+3 \cdot 2+2 \cdot 2}{13} = 0{,}93$$

$$k_p = \frac{12+6+4}{13 \cdot 3} = 0{,}57$$

Joonis 5. Mitme pingi teenindamise graafikud

Võrdse pikkusega operatsioonid



$$k_{tööl} = \frac{4+5+6}{15} = 1$$

$$k_p = \frac{12 \cdot 3}{15 \cdot 3} = 0{,}8$$

Tähiste seletused

$t_{käs}$ - käsitsi aeg;

t_{aut} - automaataeg;

$t_{tööl}$ - töölise tööaeg;

töölise vaba aeg;

pingi seisak;

$k_{tööl}$ - töölise koormustegur;

k_p - pingi koormustegur;

m - operatsioonide arv;

α - operatsiooni kordumiste arv.

Joonis 5 järg

Mitme pingi teenindamise organiseerimiseks tuleb koostada vastavad graafikud (vt. joonis 5). Graafikud peavad hõlmama vähemalt ühe mitme pingi teenindamise tsükli, milleks on aeg alates masaruudi esimese pingi teenindamise algusest kuni selle pingi juurde tagasijõudmiseni. Praktiliselt on tsükkel võrdne kõige pikema operatsiooni kestusega, millele on juurde liidetud selle pingi seisuaeg tsükli jooksul.

$$t_{ts} = t_{o/max} + t_{p/s},$$

kus t_{ts} on mitme pingi teenindamise tsükkel;
$t_{o/max}$ - pikima operatsiooni kestus;
$t_{p/s}$ - pingi seisuaeg pikimal operatsioonil.

Mitme pingi teenindamise efektiivsust hinnatakse peamiselt töölise ja pingi koormusteguriga. Töölise mittetäielikku koormamist ei tule lugeda antud lahenduse puuduseks, kui seejuures pingid on peaaegu täielikult koormatud. Tööde valikul mitme pingi teenindamiseks ei ole niivõrd tähtis operatsiooni pikkus, kuivõrd tema struktuur. Peamiseks nõudeks on, et automaataeg oleks tunduvalt suurem käsitsi abiajast. Võrdse pikkuse ja ühtse struktuuriga operatsioonide ühisele teenindamisele võtmisel võib teenindavate pinkide arvu määrata järgmise valemiga:

$$C = \frac{t_{aut}}{t_{käs}} + 1.$$

Ühisele teenindamisele võetakse suhteliselt pika masin-automaatajaga pinke, nagu hambafreesimis-, hööveldus- ja teised pingid. Püsivate masaruutide puhul on otstarbekas pingid paigutada nii, et hoida kokku aega ühe pingi juurest teise juurde minekuks. Väikesed pingid paigutatakse lineaarselt, s.o. ükskteise kõrvale, suuremad aga paralleelselt või ringikujuliselt. Mitme pingi teenindamine nõuab sageli ka kutsekaaslust ja mitme eriala omandamist.

Sotsialistliku võistluse organiseerimine

Sotsialistlik võistlus on võimsaks jõuks, mis tagab sotsialistliku majanduse eelised kapitalistliku majanduse ees ja tagab tööviljakuse tõusu kõrge kasvutempo. Sotsialistliku võistluse põhilisteks vormideks on võistluse üksikute tööliste, brigaadide, jaoskondade, tsehhide, tehaste, linnade ja majanduspiirkondade vahel. Levinemud on võistlus kutseala parima nimetusele, mis sai alguse 1948.a. Leningradis. Laia ulatuse on saanud võistlus kommunistliku töö brigaadi ja lööklase aunimetusele. See liikumine algas 1958.a. Moskva raudteetööliste hulgas. Selle aunimetuse eest võitlejad võtavad endale kohustusi töö kvantitatiivsete ja kvalitatiivsete näitajate parandamiseks, ratsionaliseerimisettepanekute juurutamiseks, kvalifikatsiooni tõstmiseks, mitme eriala omandamiseks, haridustee jätkamiseks jne. Sotsialistliku võistluse kohustusteks võivad olla: toodangu väljalaskeplaanide ennetähtaegne täitmine ja ületamine, tööviljakuse tõstmine, toodangu kvaliteedi parandamine, uute toodanguliikide ja uue tehnika kiire juurutamine, materjali, kütuse, energia säästmine, omahinna alandamine, tootmistsükli lühendamine jne. Sotsialistliku võistluse organiseerimise põhitingimuseks on: võistluse avalikkus, resultaatide võrreldavus ja kogemuste edasiandmise võimalikkus. Võistluse avalikkus tagatakse kohustuste ja täitmise tulemuste avaldamisega trükis, plakatitel, stendidel jne. Resultaatide võrreldavuse kindlustamiseks peavad kohustused olema konkreetsed, millede täitmist tuleb süstemaatiliselt kontrollida. Võistluse parimaid tuleb moraalselt ja materiaalselt stimuleerida. Kogemuste edasiandmine toimub kas spetsiaalsetel õppustel või vastavate trükiste väljaandmisega.

Tööseadusandluse alused

Tööseadusandluse põhialused on fikseeritud tööseaduste koodeksis (КЗоТ - кодекс законов о труде). Tööseaduste koodeks määrab kindlaks tööliste ja teenistujate tööle võtmise ja töölt va-

bastamise korra, sisekorraeeskirjad, töö eest tasustamise korra, tööpäeva pikkuse, töötajate sotsiaalkindlustuse alused, töökaitse põhialused jne. Tööseadustik koodeks võeti vastu 1922.a., mida on korduvalt muudetud ja täiendatud.

Töölevõtmisel peab töötaja administratsioonile esitama tööraamatu, passi ja kvalifikatsioonitunnistuse. Töölevõtmine vormistatakse ettevõtte juhataja käskkirjaga, Tööraamat täidetakse kõigile töötajaile, kes on tööle võetud vähemalt viieks päevaks. Tööraamatusse kantakse järgmised andmed: 1) nimi, eesnimi, isanimi; 2) sünniaasta; 3) haridus; 4) elukutse ja kvalifikatsioon; 5) kiitused ja autasustamised; 6) andmed töö kohta. Tööraamat hoitakse töökohal. Töölt lahkumisel antakse tööraamat töötaja kätte, kes peab selle esitama uuel töökohal. Tööraamatu alusel tehakse kindlaks töötaja üldine ja pidev tööstaaž. Töötaja, kes võetakse tervistkahjustavale tööle, peab veel esitama arsti otsuse. Töölevõtmisel sõlmitakse ettevõtte administartsiooni ja töötaja vahel tööleping, milles on fikseeritud mõlema poole õigused ja kohustused töö, töötingimuste, palga jne. kohta.

Töölised ja teenistujad on kohustatud:

1) töötama ausalt ja kohusetruult;

2) pidama kinni töödistsipliinist ja sisekorraeeskirjadest, õigeaegselt tulema tööle, kasutama tööaega maksimaalselt, täpselt ja tähtaegselt täitma administratsiooni korraldused;

3) õigeaegselt täitma kõik töökäsukohased tööd, täitma töönorme, kinni pidama tehnoloogilisest distsipliinist, mitte lubama praaki;

4) hoidma sotsialistlikku omandit;

5) kõrvalekaldumatult kinni pidama ohutus- ja tuletõrjetehnika eeskirjadest;

6) hoidma oma töökoht pidevalt puhas ja korras.

Töölt vabastamine võib toimuda töötaja omal soovil või administratsiooni algatusel, kusjuures see peab olema kooskõlastatud ametiühingukomiteega. Töölt vabastamisest peab administratsioon ette teatama kaks nädalat, välja arvatud vallandamine töödistsipliini rikkumise tõttu. Administratsioon on kohustatud töötaja vabastama kahe nädala möödudes avalduse esitamisest, andes

talle välja täidetud tööraamatu ja lõpparve. Töölt vabastamise põhjusteks võivad olla töötaja oma soov,õppima asumine, kutsumine armeesse, invaliidsus, pensionile minek, töölepingu tähtaja möödumine, üleviimine teise ettevõttesse, ettevõtte likvideerimine, töökohtade koondamine, vallandamine töödistsipliini rikkumise tõttu. Vallandamist põhjustavaks töödistsipliini rikkumiseks võib lugeda tööluusi (s.o. tervepäevane põhjuseta puudumine töölt) ja viibimist tööl ebakaines olekus. Töölisele võib määrata töödistsipliini rikkumise eest järgmisi karistusi: märkus, noomitus, vali noomitus, üleviimine madalamapalgalisele tööle tähtajaga kuni kolm kuud, vallandamine. Kui töölisel ei ole esinenud aasta jooksul pärast karistuse määramist töödistsipliini rikkumisi, siis kustutatkse karistus.Seda aega võib ka lühendada.

Kõik töötajad saavad aastas üks kord palgalist puhkust. Puhkuse saamiseks peab olema ettevõttes töötanud vähemalt 11 kuud. Puhkuse minimaalseks kestuseks on 15 tööpäeva.Real töötajail, nagu alaealistel kuni 18 a. vanuseni,normeerimata tööajaga töötajail, töölistel, kes töötavad tervistkahjustavatel töödel, jt. on õigus täiendavale puhkusele. Näiteks alaealistel on puhkuse kestuseks üks kalendrikuu. Aasta puhkusegraafikud koostatakse 1. jaanuariks ja see peab olema kooskõlastatud ametiühingukomiteega.

Rida soodustusi on tehtud naistöötajaile ja alaealistele. Neid on keelatud võtta tööle reale rasketele ja tervistkahjustavatele töödele. Alaealistele on kehtestatud ühe tunni võrra lühem tööpäev, säilitades täistööpäeva tasu.

Töökaitse - see on abinõude kogusumma, mis on suunatud tööohutuse kindlustamisele tootmises ja töötingimuste parandamisele. Töökaitsealaste abinõude ja ürituste juurutamist viib läbi ettevõtte administratsioon. Sellealased üritused peavad olema fikseeritud kollektiivlepingus. Tootmisjuhtidele on pandud täielik vastutus töökaitse eeskirjadest kinnipidamise üle. Nõukogude ametiühingule on tehtud ülesandeks kontrollida töökaitse eeskirjade ja tööseadusandluse täitmist.

Administratsiooni ja töötajate vahelisi töötülisid vaatavad läbi: 1) töötülide komisjon; 2) ametiühingukomitee; 3) rahvakohus. Töötülide komisjon koosneb ametiühingu ja administratsiooni esindajaist ja seal vaadatakse läbi kõik tööseadusandluse, kollektiiv- ja töölepingute ning sisekorra eeskirjade rakendamisest tulenevad töötülid (näiteks töölt vabastamine ja üleviimine teisele tööle, ületunnitöö jne.). Ametiühingukomitee vaatab läbi need töötülid, mille kohta ei saavutatud kokkulepet töötülide komisjonis või mille kohta vastuvõetud otsus ei rahuldanud töötajat. Ametiühingukomitee peab avalduse töötüli kohta läbi vaatama 7 päeva jooksul. Kui üks pooltest ei ole rahul ametiühingukomitee otsusega, siis võib ta 10 päeva jooksul pärast otsuse saamist pöörduda avaldusega rahvakohtusse, kelle otsus on lõplik.

Riikliku sotsiaalkindlustusega puutume kokku iga päev. Töölised ja teenistujad saavad tasuta ja soodustatud hinnaga tuusikuid sanatooriumidesse ja puhkekodudesse, toetust ajutise töövõimetuse korral, vanadus- ja invaliidsuspensioni jne. Sotsiaalkindlustust juhivad ja selle summasid käsutavad ametiühingud. Töötajad on vabastatud sotsiaalkindlustuse maksudest ja need summad laekuvad ettevõtte vastavast kohustuslikust maksust.

Tööstaaž, see on töötaja tööalase tegevuse kestus. Tööstaaž jaguneb üldiseks ja pidevaks tööstaažiks. Üldine tööstaaž hõlmab kogu tööalase tegevuse: alalise ja ajutise töö, kursustel viibimise aja, õppeaja tehnikumides ja kõrgemates õppeasutustes, kui sellele eelnes tööalane tegevus ja ajateenistus Nõukogude Armees. Pideva tööstaaži hulka arvatakse katkematu töö ühes ja samas ettevõttes. Pidev tööstaaž säilib ühest ettevõttest teise üleviimise korral, ülieminekul valitavale ametikohale ja real teistel juhtudel. Tööstaaži arvestamise põhidokumendiks on tööraamat. Üldist tööstaaži arvestatakse invaliidsus- ja vanaduspensioni määramisel, pidevast tööstaažist sõltub haigusraha töövõimetuse korral.

Tööjõu arvestuses tehakse vahet töötajate nimestikulise koosseisu ja töölolijate koosseisu vahel. Töötajate nimestikuline koosseis on ettevõtte töötajate nimekirja kantud isikute arv.

Töölolijate koosseis on faktiliselt tööolevate töötajate arv,mis tehakse igapäevaselt kindlaks tabeliarvestusega. Tabeliarvestus registreerib tööle tulevad ja töölt lahkuvad isikud ning nende saabumise ja lahkumise aja. Töötajate nimestikuline koosseis muutub pidevalt, sest ettevõttesse tuleb pidevalt uusi töötajaid ja osa lahkub sealt. Sellist tööjõu liikumist nimetatakse tööjõu voolavuseks, mida iseloomustatakse voolavuse teguriga.Tööjõu voolavuse tegur iseloomustab teatud perioodis (näiteks aastas) vahetunud (tööle võetud või töölt lahkunud) töötajate arvu suhet töötajate keskmisse nimestikulisse arvu. Eraldi arvutatakse ja analüüsitakse töölt lahkumisi töötaja omal soovil ja vallandamise tagajärjel. Tööjõu suur voolavus mõjutab negatiivselt ettevõtte töönäitajaid, eriti tööviljakust.

7. TÖÖTASU ORGANISEERIMINE

Töötasu sotsialistlikus ühiskonnas

Töötasu ehk palk sotsialismi tingimustes on rahvatulu osa, mille riik jaotab rahavormis töötajate vahel vastavalt töö järgi jaotamise majandusseadusele. Töötasu organiseerimisel tuleb töötajate isiklikud huvid õigesti ühendada kogu ühiskonna huvidega. Töötasu suurus peab olema otseses sõltuvuses töötaja poolt tehtud töö hulga ja kvaliteediga, töötaja kvalifikatsiooni ning tootingimustega. Töötasud peavad olema diferentseeritud vastavalt töö resultaatidele. Töö tasustamisel ei tohi rakendada võrdsustamise printsiipi. Õige töötasu organiseerimine peab tagama nii pideva tööviljakuse kui ka töötasu tõusu, kusjuures tööviljakuse kasvutempo peab ületama töötasu kasvutempo. Nii kasvas NSV Liidu tööstuses tööviljakus 1960. aastast 1967. aastani 41% võrra,keskmine töötasu aga 23% võrra. 1968.a. aga kasvas töötasu (7,5%) kiiremini kui tööviljakus (5%), mis on seletatav miinimumpalga ja rea töötajate kategooriate palgamäärade tõstmisega.

Sotsialistliku ühiskonna palgakorralduses on vaja eristada nominaalpalka reaalpalgast. Nominaalpalk on rahas makstav palk, mille tööline saab tehtud töö eest. Nominaalpalk ei anna täielikku ettekujutust tegelikust töötasust, sest see sõltub kaubindade tasemest ja maksude suurusest. Sotsialistlikus ühiskonnas kaasneb nominaalpalga kasvuga ka reaalpalga kasv. Nominaalpalk kasvas 63,9 rublalt kuus 1950.a. 111,3 rublale kuus 1968.a., kusjuures Eesti NSV-s ulatus see 1968.a. 116 rublani kuus.

Reaalpalk on materiaalsete hüvede või teenuste hulk, mida saab osta rahapalga eest. Nominaalpalga muutumatuks jäädes sõltub reaalpalga suurus massiliselt tarbitavate kaupade ja teenuste hindade tasemest. Reaalpalgaga ei tohi segi ajada elanikkonna reaaltulusid, kuhu kuuluvad lisaks reaalpalgale veel riigi, ettevõtte, haridus- ja tervishoiuasutuste poolt tasuta ja soodustuskorras osutatavad kultuurialased ja elutarbelised teenused, sotsiaalkindlustustoetus jne. Nii on reaaltulud ühe elaniku kohta NSV Liidus kasvanud 1968. aastaks võrreldes 1950. aastaga 2,68 korda. 1969.a. peab reaaltulu suurenema 5,5% võrreldes 1968. aastaga.

NLKP XXIII kongressi direktiivides nähti ette rida abinõusid töötajate palga tõstmise ja elujärje parandamise kohta. Nii peab viisaastaku (1966...1970) jooksul suurenema reaaltulu elaniku kohta 1,3-kordseks, tööliste ja teenistujate nominaalpalk 20% võrra, ühiskondlike tarbimisfondide arvelt tehtavad väljamaksed ja soodustused 40% võrra. Tööliste ja teenistujate palga tõstmine tuleb viia läbi järgmistes põhisuundades: suurendada palgamäära, pidades silmas, et esmajärjekorras tuleb tõsta madalapalgaliste töötajate töötasu (1. jaan. 1968.a. tõsteti palgaminimum 60 rublani kuus; 1968.a. jooksul tõsteti pingitööliste tariife 15% võrra, 1969.a. tõstetakse ehitus- ja ehitusmaterjalide tööstuse tööliste tariife 23...25% võrra); tõsta töötasu materiaalse ergutamise fondi arvel; suurendada oluliselt preemiate ja ühekordsete tasude osatähtsust palgas; täiustada töötasu maksmise vorme ja süsteeme, pöörates erilist tähelepanu nende stimuleerivale osale tööviljakuse kasvus, tehnilise progressi kiirenemises ja toodangu kvaliteedi tõusus.

Töötasu organiseerimine ettevõttes koosneb järgmistest elementidest: tariifisüsteem; tööliste, teenistujate ja inseneri-tehniliste töötajate töötasuvormid ja süsteemid; töö tehniline normeerimine.

Tariifisüsteem ja selle elemendid

Tariifisüsteem kujutab endast normatiivsete andmete kogu, mille alusel toimub tööliste töö tasustamine sõltuvalt töö kvalitatiivsest küljest, nagu töö keerukus, raskus, töötingimused jne. Tariifisüsteem kinnitatakse ja seda muudetakse NSV Liidu valitsuse poolt. Tariifisüsteem koosneb järgmistest elementidest: tariifse kvalifikatsiooni teatmik; tariifivõrk; tariifimäär.

Tariifse kvalifikatsiooni teatmiku alusel toimub tööde ja tööliste tarifitseerimine, s.o. nende jaotamine liikidesse, milliseid on maksimaalselt kuus. Tariifse kvalifikatsiooni teatmikke on kahte liiki: tööstusharulised ja ühtsed neile töödele, milliseid esineb paljudes tööstusharudes. Masinaehituses rakendatakse põhiliselt ühtset tariifse kvalifikatsiooni teatmikku (Единый тарифно-квалификационный справочник сквозных профессий машиностроительной промышленности). Teatmiku abil määratakse kindlaks iga elukutse ja eriala tööliikide arv, määratakse tööde keerukus ja nende liik. Teatmik sisaldab tööstusharu põhilised tööd ja nende liigituse. Töölisele kvalifikatsiooni omistamiseks sisaldab teatmik vastavad osad: elukutsele ja tööliigile iseloomulikud tööd, vajalikud teadmised, konkreetsed katsetööd.

Tariifivõrk määrab kindlaks erineva kvalifikatsiooniga tööliste rühmade töötasude suhtelise skaala. Tariifivõrku iseloomustab tariifijärkude arv ja tariifikoefitsientide süsteem. Iga tariifijärk omab oma tariifikoefitsiendi, mis näitab, mitu korda on selle tööjärgu töötasu kõrgem esimese tööjärgu töötasust. Kõrgeima ja madalama tööjärgu töötasu suhet ehk maksimaalset tariifikoefitsienti nimetatakse tariifivõrgu diapasooniks. Pingitöölistele praegukehtiva tariifivõrgu diapasooniks on ajatöölistele 1,6 ja tükitöölistele 1,8. Tariifivõrk peab olema selline, et ta-

riifikoefitsientide suurenemine järgust järku tekitaks töölistes materiaalse huvi oma kvalifikatsiooni ja tööviljakuse tõstmise vastu.

Tariifipalgamäär määrab kindlaks erinevate tööliste gruppide töötasu ajaühiku kohta, milleks võib olla tund, päev, kuu. Metalli töötlevates ettevõtetes kehtivad enamasti tunnitariifimäärad. Tariifimäärad on aluseks töötasu arvutamisel, samuti palga reguleerimisel tööstusharude vahel sõltuvalt tööstusharu tähtsusest. Metallitöötlemisel kehtivad erinevad tariifimäärad ja tariifivõrgud aja- ja tükitöö puhul, raskete ja kergete tööde puhul.

Tabel 3

Tunnitariifimäärad pingitöölistele masinaehitus- ja metallitöötlevates ettevõtetes (kopikates)

Töötingimused		Ettevõtte grupp	T ö ö j ä r k					
			I	II	III	IV	V	VI
Külmad tööd	Ajatöölised	1	39,9	42,6	43,8	47,2	54,9	63,8
		2	37,8	39,4	40,9	42,8	49,7	57,9
	Tükitöölised	1	41,5	43,8	47,9	55,0	63,8	74,2
		2	40,1	41,7	44,0	50,5	58,8	68,3
Tervistkahjustavad tööd	Ajatöölised	1	41,9	44,7	46,0	49,6	57,6	67,0
		2	39,7	41,4	42,9	45,1	52,5	61,0
	Tükitöölised	1	43,6	46,0	50,3	57,8	67,0	77,9
		2	42,1	43,8	46,2	53,0	61,7	71,7

Esimesse gruppi kuuluvad metallitöötlemise tsehhid ja jaoskonnad musta- ja värvilise metallurgia-, söe- või põlevkivi-, elektroenergeetilises, keemia-, naftaümbertöötlemise, nafta- ja gaasitööstuses, geoloogilistes uurimisekspeditsioonides, raudteetranspordis, tsiviillennunduses. Kõikide teiste tööstusharude

metallitöötlemise tsehhid kuuluvad teise gruppi. Põhjarajoonides, Kaug-Idas ja teistes rasketes klimaatilistes tingimustes rakendatakse rajooni- ehk vööndituregureid väärtusega 1,10...2,0. Ettevõtetele on antud õigus määrata kindlaks tööliste grupid, kellele aja järgi tasustamisel võib rakendada tükitööliste tariifimäärasid.

Tükitöötasusüsteem ja selle variandid

Töö hulka mõõdetakse töötasusüsteemidega. Töötasusüsteeme on kaks: tükitöö ja ajatöö. Tükitöötasusüsteem on põhiliseks töötasusüsteemiks põhitööliste töö tasustamisel. Ligikaudu 2/3-le töölistest makstakse tükitöö alusel. Tükitöötasusüsteem innustab seadmete ja tööaja ratsionaalsele kasutamisele, töö ja tootmise paremale organiseerimisele, tõstab tööviljakust, soodustab ratsionaliseerimistegevust, aitab kaasa sotsialistliku võistluse levikule. Tükitöötasusüsteem nõuab tööde täpset normeerimist, s.o. aja- või tootlusnormide kindlaksmääramist ning töö koguse, s.o. töölise poolt valmistatud toodangu täpset mõõtmist. Töötasu arvutamiseks tuleb kindlaks määrata tükihinne ja see ka töölisele enne töö täitmisele asumist teatavaks teha. Tükihinne arvutatakse järgmiselt:

$$H = N_a M = \frac{M}{N_t} \text{ kop./tk.},$$

kus H on tükihinne;

N_a - ajanorm h/tk.;

N_t - tootlusnorm tk./h;

M - tunnitariifimäär vastavalt tööjärgule kop./h.

Tööhinne arvutatakse täpsusega 0,01 kop./tk.

Näide. Määrata tükihinne V järgu treimisoperatsioonile, mille ajanorm on 6 min/tk. = 0,10 h/tk. M = 55,0 kop./h (vt. tabel 3).

$$H = 0{,}10 \cdot 55{,}0 = 5{,}50 \text{ kop./tk.}$$

Töölise töötasu arvutatakse tükihinde ja töölise poolt valmistatud toodangu korrutisena.

$$S = \sum_{i=1}^{c} nH^i \text{ rbl.},$$

kus S on töölise töötasu;
c - toodanguliikide arv;
n - valmistatud toodang tk.;
H - tükihinne rbl./tk.

Töölise töötasu võrdub ka väljatöötatud normtundide ja tunnitariifimäära korrutisega.

$$S = t_n M \text{ rbl.},$$

kus t_n on väljatöötatud normtunnid ($t_n = nN_a$);
M - tunnitariifimäär rbl./h.

Tükitöötasu puhul töölise palk sõltub otseselt tema tööviljakusest (n-st). Seega stimuleerib selline töötasusüsteem tööviljakuse tõusu. Tükitöötasusüsteem jaguneb reaks erivormideks:

a) otsene tükitöötasu, mille puhul tükihinne ei sõltu tootlusnormide täitmise astmest. Töötasu arvutus toimub eelpooltoodud valemite alusel;

b) progressiivne tükitöötasu, mille puhul tootlusnormide piires valmistatud toodangu eest makstakse püsivate tükihinnete alusel. Progressiivi arvutus toimub kuu töötulemuste alusel. Seda töötasu vormi kasutatakse suhteliselt harva tootmise kitsaskohtades ja kus pole võimalik teiste vahenditega tööviljakust suurendada. Siin kasvab töötasu kiiremini kui tööviljakus ja enamasti kaasneb ka toodangu omahinna suurenemine;

c) premiaalne tükitöötasu, mille puhul makstakse lisaks tükihinnete alusel saadavale palgale veel preemiat kvantitatiivsete või kvalitatiivsete töösaavutuste eest. Nii on lubatud masinaehitusettevõtete vooluliinidel ja konveieritel töötavatele töölistele kuu tööülesannete kvaliteetse täitmise eest maksta preemiat 10% otsesest tükitöötasust ja iga plaaniületamiseprotsendi

eest veel lisaks 2% töötasust, kusjuures preemia üldine määr ei tohi ületada 20% kuutöötasust. Tükitöölistele, kes töötavad tähtsates tootmisjaoskondades, on lubatud maksta preemiat 2% ulatuses tükitöötasust iga plaaniületamiseprotsendi eest, kusjuures ülemmääraks on 25%, Sellisel juhul peavad jaoskonnas kehtima tehniliselt põhjendatud normid;

d) brigaadne tükitöötasu, mille puhul brigaadi poolt väljateenitud töötasu jagatakse brigaadi liikmete vahel proportsionaalselt iga töölise poolt kulutatud ajale ja töölise kvalifikatsioonile, s.o. tariifimäärale või tariifikoefitsiendile. Seda rakendatakse neil juhtudel, kui on paratamatu brigaadiline töö organiseerimine. Brigaadi töötasu arvutamiseks tuleb esmalt määrata tükihinne ja see korrutada toodanguga. Töötasu jaotamiseks tuleb välja arvutada töötasu summa, mis on tariifimäära järgi ette nähtud tööl oldud aja eest. Summeerides iga töölise tariifijärgse töötasu leiame kogu brigaadi tariifse töötasu üldsumma. Jagades brigaadi üldtöötasu tariifijärgse töötasuga, leiame lisatöötasu koefitsiendi, millega tuleb korrutada iga üksiktöölise tariifijärgset töötasu;

e) kaudne tükitöötasu, mille puhul töölisele makstakse mitte tema enda toodangu, vaid tema poolt teenindatavate tükitööliste töötulemuste järgi. Seda süsteemi rakendatakse abitööliste osas, kes oma tööga teenindavad põhitöölisi näiteks seadmete seadistajad. Selle süsteemi puhul peab põhitööliste tööviljakus sõltuma abitöölise, kellele makstakse kaudse tükitöö alusel, töö kvaliteedist;

f) akordne tükitöötasu, mille puhul töölisele mingi konkreetse töö eest makstava palga suurus määratakse kindlaks kogu töö mahu kohta tervikuna, töö tegemise protsessi osadeks jaotamata. Kindlaks määratakse ka töö lõpetamise tähtaeg. Seda süsteemi kasutatakse kiireloomuliste avariitööde tegemisel.

Tükitöö rakendamisel esineb veel rida eriolukordi, nagu tasu tööseisakute, praagi, öötöö ja ületundide eest, tasu mitme pingi teenindamisel jne. Töölisest mittetingitud tööseisakute korral makstakse 50% vastava kvalifikatsiooniga ajatöölise tariifsest tasust. Töölise süüta tekkinud praagi eest tasutakse 2/3

ulatuses vastava ajatöölise tariifsest tasust. Kui praak on avastatud pärast TKO vastuvõtmist, siis tasutakse täieliku tükihinde alusel. Kui praak on tekkinud töölise ilmse süü tõttu, siis peetakse osa praagi kahjusid töölise palgast kinni, kuid mitte üle 25% palgast. Praagi parandamise eest ei tasuta. Öötöö ajaks loetakse ajavahemikku 22.00-st kuni 6.00-ni. Kaheksatunnise tööpäeva korral makstakse tükitöölisele lisaks tavalisele tükitöötasule iga öötöötunni eest 1/7 töölise tariifsest tunnitasust. Ületundide korral tasutakse tükitöölisele lisaks tükitöötasule kahe esimese ületunni eest 50% ja iga järgneva ületunni eest 100% vastava ajatöölise tariifsest tunnitasust. Mitme pingi teenindamisel, kui tükitööline võtab teenindamisele rohkem seadmeid, kui vastav norm ette näeb, siis tariifimäära suurendatakse 0,4...0,6% võrra iga teenindamise ülenormatiivse protsendi eest. Näiteks tööline teenindab normikohase 4 pingi asemel 5 pinki. Seega ületab ta teenindamise normatiivi 25% võrra. Tariifset tunnitasu suurendatakse antud juhul 25(0,4...0,6) = 10...15% võrra. Tootlusnorm määratakse sel juhul tegelikult teenindamisele võetud seadmete kohta.

Viimasel ajal on leidnud rakendamist uudne tükitöötasu vorm, mille puhul tükitööhinnete järgi makstakse liini või jaoskonna lõpetatud toodangu eest. Selline tasustamise vorm väldib juurdekirjutamise võimaluse vahepealsetes operatsioonides, suurendab kollektiivset vastutust töö hulga ja kvaliteedi eest. See vorm on efektiivne ka neil töödel, kus esineb vältimatu tehnoloogiline praak. Töölised on materiaalselt huvitatud, et tegelik praagi protsent oleks väiksem normatiivsest.

Brigaadse tükitöötasu puhul kasutatakse töötasu jagamisel antööst osavõtu tegurit, mis määratakse igale brigaadi liikmele brigaadi koosolekul vastavalt tema töö kvaliteedile ja kvantiteedile.

Töötasu arvestamise dokumentatsioon

Tükitöötasu arvutamiseks on vajalik tehtud tööde täpne arvestamine. Tehtud tööde ja töötasu arvestamiseks kasutatakse järgmisi algdokumente:

a) töökäsk;
b) marsruutleht;
c) TKO kontrolöri raport.

Töökäsku kasutatakse individuaal- ja väikeseeriatootmises. Töökäsk antakse töölisele enne töö algust. Ükski töö ei ole kohustuslik ilma töökäsuta. Vanem- ja vahetusmeistrid kannavad vastutust tööde õige arvestuse, normide õige kasutamise ja töökäskude õigeaegse väljaandmise eest. TKO kontrolör vastutab kõlbliku toodangu ja praakdetailide õige arvestuse eest töökäsul. Raamatupidaja vastutab töökäsu kui rahalise dokumendi õige vormistamise eest.

Marsruutlehte kasutatakse detailide partiidena töötlemise korral. Marsruutleht saadab partiid kõikidel operatsioonidel selles tsehhis. Marsruutleht antakse jaoskonna meistrile koos toorikutega. Marsruutlehele märgitakse kõik tööliste poolt sooritatud tööoperatsioonid ja TKO märkmed kõlbliku ja praaktoodangu kohta.

TKO kontrolöri vahetusraport on töötasu arvestamise dokumendiks marsruutlehtede süsteemi korral. See dokument vormistatakse TKO kontrolöri poolt pärast valmisdetailide vastuvõtmist marsruutlehe järgi. Pärast kogu partii täielikku valmimist märgitakse raportile kõlblike ja praakdetailide kogus. Raport kirjutatakse alla TKO kontrolöri ja jaoskonna meitsri poolt ja antakse tsehhi raamatupidamisele töötasu arvutamiseks.

Lisaks nimetatud töötasu arvestamise põhidokumentidele kasutatakse veel tööseisakute lehti, ületundide töökäsku, lisatasu lehti, brigaadset töökäsku.

Ajatöötasusüsteem

Ajatöötasu puhul määratakse töö hulka töötatud aja järgi. Töötasu suurus sõltub töölise kvalifikatsioonist ja tegelikust töösajast. Ajatöötasu puhul ei arvestata töölise poolt valmistatud toodangut, s.o. tema tööviljakust. Ajatöötasu ei loo mate-

riaalseid stiimuleid tööaja efektiivseks kasutamiseks ja tööviljakuse tõstmiseks. Ajatöötasu rakendatakse veel töödel, kus pole võimalik või on äärmiselt raske töid normeerida, automatiseeritud tootmisel, vooluliinidel ja töödel, kus on eriline tähtsus töö kvaliteedil. Ajatöötasu puhul kasutatakse nii tunnitariife kui ka kuutariife ehk kuupalgamäärasid. Tööliste osas rakendatakse põhiliselt tunnitariife. Kuupalgamäärade alusel tasustatakse selliseid töölisi, nagu laotöölised, tööriistade jaotajad, tsehhi koristajad, autokraanajuhid, kaalujad jt.

Ajatöötasusüsteemis eristub kaks põhilist vormi: a) lihtne ajatöötasu ja 2) premiaalne ajatöötasu. Lihtsa ajatöötasu puhul määratakse töötasu suurus kindlaks tegelike (tabeli) töötundide ja töölise kvalifikatsioonikohase tunnitariifimäära korrutisena.

Viimasel ajal on laialt levinud premiaalne ajatöötasu vorm, mis mõnikord edukalt asendab tükitöötasusüsteemi. Premiaalse ajatöötasu puhul võidakse töölisele maksta preemiat töö kvantitatiivsete ja kvalitatiivsete näitajate eest, nagu tootmisplaanide täitmise ja ületamise, töö tähtaegse sooritamise, toodangu kõrge kvaliteedi, avariideta töö jne. eest. Premiaalse ajatöötasu rakendamiseks koostatakse vastav premeerimise määrus, milline juurutatakse ettevõtte direktori käskkirjaga ministeeriumi loal. Määruses loetletakse premeeritavad töökohad, määratakse kindlaks premeerimise näitajad ja skaala, preemia arvestamise periood ja maksmise tähtaeg, preemia äravõtmise või vähendamise juhud. Premeerimise süsteem peab olema selline, et ta stimuleeriks töölisi oma töötulemusi parandama.

Insener-tehniliste töötajate ja teenistujate töö tasustamine on organiseeritud ajatöötasu alusel, rakendades kuupalgamäärasid ja progressiivset premeerimist.

Ettevõtte koosseisunimekirjad kinnitatakse ettevõtte direktori poolt. Selles määratakse kindlaks ametikohtade loetelu, nende kuupalgamäärad ja lisatasud. Lisatasudest on säilitatud kaugpõhja, idarajoonide ja kõrgmägede ning personaalsed lisatasud. Masinaehitusettevõtted on jaotatud sõltuvalt tööliste arvust, tootmistüübist ja toodangu keerukusest seitsmesse gruppi. Ettevõtte direktori, peainseneri ja osakondade juhatajate palgamää-

rad sõltuvad ettevõtte grupist. Kuu palgamäärade skeemiga on määratud vastava ametikoha palgamäära võimalik miinimum ja maksimum. Ettevõtte direktsioon määrab kindlaks konkreetse palgamäära sellest vahemikust, arvestades töö keerukust, mahtu ja vastutust sellel töökohal. Tsehhi juhtiva personali (Tsehhi juhataja,tsehhi mehaanik jne.) töötasu sõltub tsehhi grupist, milliseid on neli. Jaoskonnad on jaotatud kahte gruppi. Kõikide asetäitjate palgamäärad on 10...20% madalamad peajuhtide palgamääradest.Sellis-te spetsialistide nagu konstruktorite, tehnoloogide, ökonomistide, normeerijate, dispetšerite, tehnikute jne. palgamäärad ei sõltu ettevõtte ega tsehhi grupist, vaid tema kvalifikatsioonigrupist.

Tabel 4

Väljavõte masinaehitusettevõtete juhtivate ja insener-tehniliste töötajate palgamääradest

Ametikoht	Kuupalgamäär sõltuvalt ettevõtte grupist rublades			
	1	3	5	7
1	2	3	4	5
Direktor	300...350	220...260	160...200	100...140
Peainsener	260...300	200...230	150...180	-
Peakonstruktor, peatehnoloog, peamehaanik	200...240	160...200	130...160	-
Osakonnajuhatajad	150...180	130...160	110...140	-
Tsehhijuhataja, sõltuvalt tsehhi grupist:				
1	170...210	170...210	-	-
2	150...180	150...180	-	-
3	140...160	140...160	140...160	-
4	130...150	130...150	130...150	-
Vanemmeister, sõltuvalt tsehhi grupist:				
1	125...145	125...145	125...145	-

1	2	3	4	5
2	115...130	115...130	115...130	-
3	110...120	110...120	110...120	-
Meister, sõltuvalt tsehhi grupist:				
1	115...125	115...125	115...125	-
2	100...115	100...115	100...115	-
3	90...100	90...100	90...100	90...100
I kategooria insener-konstruktor:				
eriti keerukas toodang	120...150	120...150	120...150	-
keerukas toodang	110...140	110...140	110...140	-
Vaneminsener, -ökonomist, -normeerija:				
eriti keerukas toodang	105...135	105...135	105...135	-
keerukas toodang	95...120	95...120	95...120	-
Vanemtehnik	75...90	75...90	75...90	-
Tehnik	70...80	70...80	70...80	70...80

Ettevõtte õiguste laiendamine töö ja töötasu alal

Praegu kehtiv tööstusettevõtete põhimäärus, mis kinnitati 4. okt. 1965.a., suurendas tunduvalt ettevõtete õigusi töö ja töötasu organiseerimise alal, võrreldes endise põhimäärusega. Nii on ettevõtetel õigus:

1) kindlaks määrata tööliste rühmadele rakendatav töötasusüsteem:

2) kindlaks määrata need elukutsed ja ametikohad,kus võib ajatöötasu korral rakendada tükitöötasu tariifimäärasid;

3) kindlaks määrata näitajad ja tööliste premeerimise tingimused vastava tüüpmääruse alusel;

4) kindlaks määrata tööde järgud ja omistada töölistele kvalifikatsioon;

5) kindlaks määrata insener-tehniliste töötajate ja teenistujate premeerimise kord vastava tüüppõhimääruse alusel;

6) kindlaksmääratud korras kinnitada uusi ja korrigeerida kehtivaid töönorme;

7) välja töötada ettevõtte juhtimisstruktuur ja ametikohad ning kinnitada ja muuta insener-tehniliste töötajate ja teenistujate palgamäärasid, vastavalt kehtivale korrale ning ettevõtte palgafondi suurusele;

8) määrata kõrgesti kvalifitseeritud töötajaile palgalisa 30% ulatuses palgamäärast, kusjuures selleks otstarbeks kasutatav summa ei tohi ületada 0,3% ettevõtte plaanilisest palgafondist;

9) palgafondi kokkuhoiu summasid võib kasutada järgneval perioodil premeerimiseks;

10) palgafondi ülekulu tuleb hüvitada vähemalt 6 kuu jooksul, kusjuures ülekulus süüdi olevad juhtivad töötajad jäetakse preemiast ilma kuni ülekulu hüvitamiseni. Kui ülekulu hüvitatakse ettenähtud ajaks, siis makstakse neile 50% preemiat välja;

11) ettevõte võib anda töötajaile lühiajalist puhkust ilma töötasu säilitamiseta;

12) ettevõte võib suunata töötajaid õppima kõrgematesse ja keskeriõppeasutustesse, makstes neile kõrgendatud stipendiumi.

Kõik need abinõud aitavad ettevõtet kindlustada kvalifitseeritud alalise kaadriga ja suurendab töötajate huvi oma töötagajärgede vastu.

8. VOOLTOOTMISE ORGANISEERIMINE

Vooltootmine ja selle efektiivsus

Vooltootmine on tootmise organiseerimise eesrindlikuks, üheks efektiivsemaks vormiks. Vooltootmise peamisteks tunnusteks on:

1) vooluliinil valmistatavate toodete konstruktiivne ja tehnoloogiline sarnasus;

2) tehnoloogilise protsessi jaotamine võrdse või kordse töömahukusega operatsioonideks. Selline operatsioonide sünkroniseerimine kindlustab tootmisprotsessi katkematuse;

3) operatsioonide kinnitamine kindlatele töökohtadele ja nende ahelpaigutus vastavalt tehnoloogilisele protsessile vooluliini kujul. See kindlustab detaili lühikese transporttee ja võimaldab kasutada pideva liikumisega transpordivahendeid;

4) töökohtade varustamine spetsiaalsete seadmete, tööriistade ja rakistega, mis kindlustab kõrge tööviljakuse töökohtadel;

5) operatsioonide üheaegne, paralleelne sooritamine kõikidel või paljudel operatsioonidel;

6) spetsiaalse operatsioonidevahelise transpordi olemasolu.

Vooltootmise laialdane levimine tööstuses on seletatav tema suure majandusliku efektiivsusega. Vooltootmisele on iseloomulik kõrge tootlikkusega spetsiaalseadmete laialdane kasutamine, käsitsitööde ja transpordioperatsioonide mehhaniseerimine ja automatiseerimine ning seadmete, materjalide ja teiste tootmisvahendite täielik kasutamine.

Vooltootmise efektiivsus väljendub tööviljakuse tõusus, toodangu väljalaske suurenemises, tootmistsükli lühenemises, materjalide kokkuhoius, omahinna alanemises, toodangu kvaliteedi tõusus. Vooltootmise rakendamine nõuab teatud eeltingimusi, millistest tähtsamad on: a) tootmise spetsialiseerimine, mis tagab vooluliinide vajaliku koormatuse; b) tootmise tehnilise ettevalmistuse põhjalik ja üksikasjaline läbiviimine.

Käesoleva viisaastaku üheks põhiülesandeks tööstuses on varustada kõiki tööstusharusid täielikumalt senisest täiuslikumate tootmisvahenditega, mis kindlustavad tootmisprotsesside mehhaniseerimise ja automatiseerimise. Kõik see võimaldab edasi arendada ka vooltootmist, mis nõuab ka vastavaid spetsiaalseid seadmeid.

Vooltootmise klassifikatsioon

Vooltootmise põhiliseks lüliks on vooluliin, mille all mõistetakse töökohtade summat, mis on paigutatud tehnoloogilise prot-

sessi järjekorras ja millised on ette nähtud teatud kindlate operatsioonide sooritamiseks.

Vooluliine on väga mitmesuguseid ja sellele vastavalt jaotatakse nad paljudesse gruppidesse, millest annab ülevaate järgnev tabel.

Tabel 5

Vooltootmise vormid

Tootmistüüp	Liikumise pidevuse aste	Rütm	Tööesemete ja töölise liikumine	Põhilised transpordivahendid	Rütmi reguleerimine
1	2	3	4	5	6
Masstootmine (vooluliin töötleb üht tööeset	Pidev - voolne	Reglementeeritud	Tööesemed ja töölised liiguvad	Konveier töö tsooniga	Konveieri kiirus
			Tööesemed liiguvad, töölised seisavad	Pulsseeruv konveier	Signalisatsioon
			Tööesemed seisavad, töölised liiguvad	-	Töölised, signalisatsioon
	Katkev ehk otsevoolne	Mitte reglementeeritud e. vaba	Tööesemed liiguvad, töölised seisavad	Transportöörid	Töölised
			Tööesemed seisavad, töölised liiguvad	-	Töölised

	1	2	3	4	5	6
Seeria tootmine (vooluliin töötleb mitut tööeset)	Vahelduv vooltootmine	Pidev - voolne	Reglementeeritud	Tööesemed liiguvad, töölised seisavad	Pulsseeruv või jaotav konveier	Konveieri töötsükli muutmine
				Tööesemed seisavad, töölised liiguvad	-	Töölised, signalisatsioon
		Otse-voolne	Vaba	Tööesemed liiguvad, töölised seisavad	Transportöörid	Töölised
	Kombineeritud vooltootmine	Otse-voolne	Vaba	Tööesemed liiguvad, töölised seisavad	Transportöörid	Töölised

Vooluliinid organiseeritakse mass- ja seeriatootmises, kusjuures liin võib olla projekteeritud kas ühe tööeseme töötlemiseks või mitme erineva tööeseme töötlemiseks. Esimest neist nimetatakse ka üheesemeliseks, teist aga mitmeesemeliseks vooluliiniks. Üheesemelise vooluliini korral töödeldakse või monteeritakse ühte tööeset pika perioodi vältel, kusjuures teiste mõõtmetega tööeseme töötlemiseks tuleb kogu vooluliin reorganiseerida, s.t. ümber häälestada. Mitmeesemelise vooluliini korral töödeldakse üheaegselt või järjestikuliselt mitut erinevate mõõtmetega eset, mis on sarnased konstruktsioonilt ja valmistamistehnoloogialt. Ühe tööeseme vahetamine teisega nõuab kas kõigi või osa seadmete ümberseadistamist või töörežiimi muutmist. Mitmeesemelised vooluliinid esinevad seeriatootmises, kus ühe tööobjektiga ei ole võimalik vooluliini täielikult koormata plaaniperioodi vältel.

Vooluliinid liigitatakse sõltuvalt tööesemete liikumisest operatsioonide vahel pidevvoolseteks ja otsevoolseteks vooluliinideks. Pidevvoolse vooluliini korral toimub tööesemete liikumine paralleelse kulgemisviisi kohaselt (vt. lk. 49). Pidevvoolse vooluliini organiseerimiseks on vajalik, et iga operatsiooni kestus, s.o. tema tükiajanorm oleks võrdne või kordne ühe tööeseme väljalasketaktiga. Iga operatsiooni osas peaks olema täidetud tingimus:

$$ar - T_{tk} = 0,$$

kus a on mingi täisarv;

r - vooluliini keskmine väljalasketakt;

T_{tk} - operatsiooni tükiajanorm.

Mida lähedasemad on need vahed nullile, seda enam on operatsioonid sünkroniseeritud ja seda parem on organiseerida pidevvoolset vooluliini. Operatsioonide sünkroniseerimine on esialgne ja lõplik. Projekteerimistöödel, kus toimub esialgne sünkroniseerimine, on lubatud operatsiooni kestuse kõrvalekaldumine väljalaskerütmist 10...12% ulatuses. Lõplik sünkroniseerimine toimub vooluliini seadistamise ja juurutamise käigus. Sünkroniseerimiseks kasutatakse järgmisi organisatsioonilisi abinõusid: operatsioonide liitmine ja lahutamine, tehnoloogia muutmine ja töötlemisrežiimide intensiivistamine, töö parem organiseerimine töökohal. Pidevvoolsed vooluliinid töötavad reglementeeritud rütmiga (sundrütmiga), s.o. tööesemete edasiandmiseks töökohalt töökohale kasutatakse transpordivahendit, mis on ühine kogu vooluliinile. Sellisteks transpordivahenditeks on mitmesugused konveierid, mis on kas pideva või perioodilise (pulsseeruva) liikumisega. Konveieritel on täita tähtis ülesanne vooluse organiseerimisel, sest tema abil toimub töö rütmi reguleerimine. Kui transpordivahend täidab ainult tööeseme ühelt töökohalt teise edasiandmise ülesannet, siis on tegemist transportööriga. Pideva liikumisega konveieri puhul liigub tööline koos konveieriga, s.o. tema töökoht asub konveieril. Sellist moodust kasutatakse montaažil. Peale operatsiooni

lõpetamist, s.o. takti möödumisel pöörduvad töölised lähtekohta tagasi ja alustavad järgmise tööobjekti töötlemist või montaaži. Pulsseeruva konveieri puhul seisab konveier tööoperatsioonide sooritamise ajal. Pärast töö lõpetamist kõikidel töökohtadel liigub konveier ühe sammu võrra edasi, mille tulemusena tööobjekt liigub järgmisele töökohale.

Otsevoolsed vooluliinid on sellised, kus toodete konstruktsioon ja valmistamise tehnoloogia ei võimalda tagada katkematut tootmisprotsessi. Sellistel vooluliinidel on operatsioone, mille kestus ei ole võrdne või kordne vooluliini rütmiga. Operatsioonid ei ole lõplikult sünkroniseeritud. Kuna töökohtade tootlikkus on erinev, siis peab töökohtadel olema pooltoodete varusid. Osa vooluliini seadmeid töötab katkestustega (taktist väiksema tükiajanormiga operatsioonidel), et teised seadmed saaksid luua pooltoodete varusid. Lõpptulemusena peab vooluliin läbi laskma ühe ja sama toodangu koguse. Sellised vooluliinid esinevad detailide töötlemisel, kus seadmed on väga erinevad ja operatsioonide sünkroniseerimine väga raske. Otsevoolsed vooluliinid töötavad mittereglementeeritud ehk vabarütmiga, kusjuures rütmi reguleerimine toimub töölise poolt. Transpordivahenditena kasutatakse siin transportööre, kaldteid, rullteid jne., mis ei ole vooltootmise reguleerijaiks, vaid lihtsalt tööesemete edasiviijaiks ühelt töökohalt teise.

Mitmeesemelisi vooluliine on kahesuguseid: vahelduva voolusega ja kombineeritud ehk grupi vooluliinid. Mitmeesemelise vahelduva voolusega vooluliini korral töödeldakse või monteeritakse erinevaid tööesemeid järjestikuliselt vahelduvate partiidena, kusjuures tööeseme vahetamine toimub üheaegselt kõigis operatsioonides. Igal ajamomendil toimub ainult ühtliiki tööeseme töötlemine. Grupi vooluliinide korral toimub mitme erineva tööobjekti üheaegne töötlemine vooluliinil. Seejuures ei ole vajadust pinke ümber seadistada. Selliseid vooluliine kasutatakse detailide töötlemisel metallilõikepinkides grupiviisilise häälestamise korral. Erinevate detailide tehnoloogilised marsruudid peavad ühtima. Vooluliinile kinnitatavate detailide arv peab olema selline, et kindlustada seadmete ja tööliste täielik

koormamine. Grupivooluliinide korral töötatakse välja vastavad plaangraafikud, milles määratakse kindlaks tööesemete vahetamise kord ja aeg üksikutel töökohtadel.

Vooluliinid liigitatakse veel jaoskonnalisteks, tsehhilisteks ja tehaselisteks ehk läbivateks, sõltuvalt sellest, millise osa tootmisprotsessist nad hõlmavad. Kõige täiuslikumad on läbivad vooluliinid, kus üksikud tsehhid on ühendatud konveierite või teiste pidevtranspordivahenditega ja kogu tootmisprotsess alates materjali töötlemisse andmise momendist kuni valmistoodangu lattu üleandmiseni toimub kindla rütmi alusel.

Vooltootmise kõrgeimaks vormiks on automaattootmine, mis võimaldab ühendada tootmisprotsessi katkematuse tema automaatse sooritamisega. Tootmise automatiseerimine masinaehituses areneb automaatpinkide ja -agregaatide, automaatvooluliinide, automaattsehhide ja -tehaste loomise suunas.

Automaatvooluliin kujutab endast automaatselt tehnoloogilisi operatsioone sooritavate töömasinate, kogu liini ühendava juhtimismehhanismi ja automaatsete transpordivahendite kogusummat. Automaatliinid võivad haarata kas ühe osa tootmisprotsessist või kogu toote valmistamise protsessi. Rida iseseisvaid või omavahel seotud automaatliine võivad moodustada automaattsehhi või ka automaattehase. Masinaehituses on kõige enam rakendatud automaatvooluliine, mis on moodustatud universaalsete, spetsiaalsete või agergaatpinkide baasil. Selliste vooluliinide projekteerimisel ja tootmisse juurutamisel tuleb eelnevalt teha tööviljakuse ja majandusliku efektiivsuse arvutusi, arvestades seejuures täiendavate kapitaalmahutuste tasuvusaega. Küllalt suure tootmise mahu juures õigustavad automaatliinid end majanduslikult, sest seal tõuseb märgatavalt tööviljakus, alaneb omahind, lüheneb tootmistsükkel, paraneb tootmispinna kasutamine.

Vooluliinide arvutused

Vooluliinide projekteerimisel ja ka töötavate vooluliinide juures tuleb teha rida arvutusi. Allpool antud arvutused kehti-

vad täielikult üheesemeliste pidevvoolsete vooluliinide kohta, kuid on osaliselt rakendatavad ka teiste vooluliinide juures.

Vooluliinide arvutamiseks tuleb esmalt kindlaks määrata vooluliini takt. Vooluliini takt on kahe teineteisele järgneva tööeseme valmimise ehk viimasest operatsioonist väljumise ajavahemik. Vooluliini takt määratakse sõltuvalt tootmisprogrammist ja ajafondist.

$$r = \frac{T}{N} \text{ min/tk.},$$

kus r on vooliini takt;

T - plaaniperioodi (kas vahetus, kuu jne.) tööajafond;

N - plaaniperioodi tootmisprogramm (tk.).

Vooluliini takt iseloomustab töötamise rütmilisust. Tööesmete edasiandmise rütmilisust iseloomustatakse rütmiga.

$$r_{tr} = n_{tr} \cdot r,$$

kus r_{tr} on vooluliini rütm;

n_{tr} - transpordipartii suurus.

Kui tööesemete transportimine toimub ükshaaval, siis rütm võrdub taktiga.

Paralleelsete töökohtade arv, mis on vajalik operatsiooni sooritamiseks, arvutatakse järgmise valemiga:

$$q_a = \frac{T_{tk}}{r},$$

kus q_a on arvutuslik töökohtade arv selles operatsioonis;

T_{tk} - antud operatsiooni tükiajanorm.

Töökohtade arvu lõplikuks määramiseks suurendatakse arvutuslikku töökohtade arvu lähima täisarvuni ($q_v \geq q_a$). Kui q_a on väiksem täisarvust, siis vastaval operatsioonil tekib vaheaeg (t_v), mille kestuse võib arvutada järgmise valemiga:

$$t_v = r - \frac{T_{tk}}{q_v},$$

kus q_v on valitud töökohtade arv.

Vooluliini töökohtade üldarv võrdub töökohtade summaga kõigis operatsioonides.

$$Q = \sum_{i=1}^{c} q_v^i,$$

kus Q on töökohtade üldarv vooluliinil;
c - operatsioonide arv vooluliinil.

Kui vooluliinil kasutatakse pideva liikumisega konveierit, siis on vajalik määrata selle liikumise kiirus (v_k).

$$v_k = \frac{l_n}{r} \text{ m/min},$$

kus l_n on kahe naabertööeseme vastavate punktide vaheline kaugus meetrites. Kui edasiandmine toimub transpordipartiidena, siis valemis tuleb takt (r) asendada rütmiga (r_{tr}).

Konveieri pikkus (L_k) oleneb töökohtade arvust, nende paigutusest ja töökohtade vahelisest kaugusest. Ühepoolse töökohtade paigutuse korral konveieri pikkus

$$L_k = l_t(Q - 1) \text{ m},$$

kus l_t on töökohtade vaheline kaugus.

Kui töökohad paiknevad mõlemal pool konveierit, siis

$$L_k = \frac{l_t}{2}(Q - 1).$$

Kui kahe naabertöökoha vahel tööesemeid ei ole, siis $l_t = l_n$. Konveieri liikumiskiiruse vähendamiseks tuleb töökohtade vahel asetada konveierile veel tööesemeid, mille tagajärjel väheneb l_n, seega ka v_k.

Tööliste arv vooluliinil võrdub enamasti töökohtade arvuga. Kui töökohtadel tekivad aga töös suured vaheajad, siis võib tööline töötada osaliselt ka naabertöökohtadel, mille tagajärjel tööliste arv on väiksem töökohtade arvust. Tööliste arvutusliku vajaduse (n_t) võib määrata järgmise valemiga:

$$n_t = \frac{\sum_{i=1}^{c} T_{tk}^{i}}{r},$$

kus c on operatsioonide arv.

Selliselt arvutatud tööliste arv on minimaalne, mida tuleb mõnikord suurendada vastavalt olukorrale. Seejuures tööliste arv ei tohi ületada töökohtade arvu, välja arvatud sellised vooluliinid, kus töölistele puhkevaheaegade andmiseks rakendatakse asendustöölisi. Töö vooluliinidel on pingeline, mis nõuab puhkevaheaegasid.

9. TOOTMISE TEHNILISE ETTEVALMISTUSE ORGANISEERIMINE

Tootmise tehnilise ettevalmistuse sisu ja ülesanded

Tootmise tehnilise ettevalmistuse all mõistetakse tööde kogusummat uute ja ka toodetavate masinakonstruktsioonide täiustamise ning nende valmistamise tehnoloogiliste protsesside projekteerimise ning toomisse juurutamise alal.

Tootmise tehniline ettevalmistus koosneb kahest põhiosast: konstruktorialasest ja tehnoloogilisest ettevalmistusest. Konstruktorialane ettevalmistus hõlmab projekteerimistööd, katsetus- ja eksperimentaaltööd, toote detailide ja sõlmede standardiseerimise, normaliseerimise ja unifitseerimise. Tehnoloogiline ettevalmistus haarab tehnoloogiliste protsesside ja spetsiaalse rakestuse projekteerimise, materjalide ja täönormide väljatöötamise ning tehnoloogilise protsessi tootmisse juurutamise. Tootmise

tehnilise ettevalmistuse käigus koostatakse rida tehnilisi dokumente, nagu tööjoonised, tehnoloogilised kaardid jne., millised tuleb anda tsehhidesse ja töökohtadele. Koos tootmise tehnilise ettevalmistusega tuleb teha ka rida teisi töid, nagu materjalide, ostetavate pooltoodete ja uute seadmete vajaduse arvutus, tehnilise ettevalmistuse plaan-graafikute koostamine, eelarvete koostamine, lepingute sõlmimine jne. Tootmise tehnilise ettevalmistuse põhiülesanneteks on:

1) tagada pidev tehniline progress kõrgekvaliteediliste vastupidavate masinate loomise teel;

2) progressiivsete tehnoloogiliste protsesside väljatöötamine ja juurutamine, kasutades seejuures laialdaselt mehhaniseerimist ja automatiseerimist;

3) tehnilise ettevalmistuse kiire ja odav läbiviimine tehnilise dokumentatsiooni kõrge kvaliteedi juures.

Nende ülesannete lahendamine kindlustab tööviljakuse tõusu, toodangu omahinna alandamist, loob vajalikud tingimused ettevõtte rentaabliks ja rütmiliseks tööks.

NLKP XXIII kongressi direktiivides nähti ette järgmised põhisuunad tootmise tehnilise ettevalmistuse alal:

1) lasta välja tehniliselt eesrindlikku, kõrgete kvaliteedinäitajatega toodangut;

2) tõsta masinate, aparaatide ja seadmete tootlikkust, ökonoomsust, usaldatavust ja vastupidavust, pikendada mootorite eluiga, vähendada masinate kaalu võimsusühiku kohta;

3) viia riiklikud standardid kooskõlla tehnilise progressi nõuetega;

4) kasutada igati välismaa progressiivseid teaduse ja tehnika saavutusi;

5) töötada välja ja rakendada suure efektiivsusega tehnoloogilisi protsesse.

Tootmise konstruktorialane ettevalmistus

Tootmise konstruktorialane ettevalmistus seisneb uute masinate projekteerimises ja valmistavate masinate konstruktsioo-

ni täiustamises ning tootmise varustamises vajaliku tehnilise dokumentatsiooniga (joonised, instruktsioonid). Konstruktorialane ettevalmistus peab võimaldama mass- ja suurseeriatootmises valmistada katsetoote või katsepartii ning seda katsetada, analüüsida ja vajalikke parandusi sisse viia.

Tootmise konstruktorialane ettevalmistus toimub suurtes ettevõtetes peakonstruktori osakonnas, väikestes ettevõtetes tehnika osakonna konstruktorite büroos. Konstruktorialase ettevalmistuse materiaalseks baasiks on eksperimentaaltsehhid ning spetsiaalsed laboratooriumid. Väikeste ettevõtete korral teeb osa konstruktorialaseid ettevalmistustöid (tavaliselt tehnilise ülesande ja tehnilise projekti) spetsialiseeritud projekteerimis--konstrueerimisorganisatsioon või teaduslik uurimisinstituut,kusjuures ettevõtte peakonstruktori osakond koostab ainult tööjoonised. Konstruktorialase ettevalmistustööde maht sõltub masina keerukusest, tema originaalsusest ning tootmistüübist. Tootmise konstruktorialane ettevalmistus jaguneb järgmistesse etappidesse:

1) tehnilise ülesande koostamine;
2) eskiisprojekti koostamine;
3) tehnilise projekti koostamine;
4) tööprojekti koostamine.

Tehniline ülesanne koostatakse kas tellija või valmistajatehase poolt. Tehnilises ülesandes põhjendatakse uue masina loomise vajadus ja otstarbekus. Tehnilise ülesandega määratakse kindlaks masina tööprintsiip, konstruktiivsed isaärasused, kinemaatilise ja elektriskeemi orienteeruv variant, masina võimsus, kasutegur, kasutatav energialiik, kaal ja gabariidid. Määratakse kindlaks masina kui tarbimisobjekti tehnilis-majanduslikud näitajad, nagu masina rakendusala, universaalsus, tootlikkus, ekspluatatsioonikulud jt. Tehnilise ülesande tähtsaks koostisosaks on tabel, kus võrreldakse uue projekteeritava masina näitajaid parimate välismaiste või kodumaiste analoogilisi ülesandeid täitvate masinate vastavate näitajatega.

Tehnilises ülesandes fikseeritakse masinale esitatavad tehnilised, ekspluatatsioonilised ja tootmislikud nõuded.

Eskiisprojekt koostatakse kinnitatud tehnilise ülesande alusel. Lihtsamate masinate projekteerimisel individuaal- ja väikeseeriatootmises ei koostata eraldi eskiisprojekti, vaid need tööd liidetakse kas tehnilise ülesande või tehnilise projekti koostamisele. Sellel projekteerimise etapil töötatakse välja masina põhimõttelised kinemaatilised ja elektriskeemid, masina üldvaade, põhisõlmede konstruktsioon, antakse projekti majanduslik põhjendus. Eskiisprojekteerimise staadiumis selgub tehnilise ülesande nõudmiste täitmise aste ja valitakse masina konstruktsiooni optimaalseim variant.

Tehniline projekt koostatakse eskiisprojekti alusel ja ta koosneb graafilisest ja arvutuslikust osast. Siin tehakse detailide tugevusarvutusi, mis võimaldavad määrata detailide mõõtmed ja valida materjalid. Sellel etapil määratakse kindlaks,milliseid standardiseeritud ja normaliseeritud detaile ning sõlmi on võimalik kasutada. Siin tuleb ka konstruktsioon kooskõlastada tehnoloogidega. Tehniline projekt vormistatakse masina üldvaate ja sõlmede koostamisjoonistena. Tehniline projekt peab võimaldama valmistada katsetoote. Tehniline projekt peab olema kinnitatud tellija või ministeeriumi poolt.

Tööprojektis toimub tehnilise projekti konkretiseerimine. Sellel etapil koostatakse kõikidele detailidele tööjoonised kõigi vajalike andmetega tehnoloogilise protsessi projekteerimiseks (täpsusklass, pinnasiledusklass, tolerantsid ja istud). Samuti määratakse siin kindlaks detailide valmistamiseks vajalike materjalide tehnilised tingimused, sõlmede ja masina katsetamise viisid, koostatakse komplekteerimise ja materjalide spetsifikatsioonid. Tööprojekt lõpetatakse tavaliselt montaaži-, elektriseadmete-, määrimis- ja jahutusskeemide väljatöötamisega ning masina käsitamisinstruktsioonide ja passi koostamisega. Mass- ja suurseeriatootmises toimub tööprojekti koostamise käigus katsetoodete valmistamine, katsetamine ja analüüs ning vajalike paranduste sisseviimine masina konstruktsiooni.

Konstruktsioonide tehnoloogilisus. Standardiseerimine, normaliseerimine ja unifitseerimine

Uus masin projekteeritakse ja juurutatakse tootmisse konstruktorite ja tehnoloogide ühise töö tulemusena. Selline koostöö võimaldab luua detailide ja sõlmede konstruktsioonid, mis on tootmises tehnoloogilised. Konstruktsiooni tehnoloogilisuse all mõistetakse tema vastavuse astet konstruktsiooni valmistamise optimaalsetele ja tootmis-tehnilistele tingimustele antud tootmise mahu juures. Detaili, sõlme ja toote konstruktsioon on tehnoloogiline, kui seda saab valmistada minimaalsete tööjõu ja materjali kulutustega, kusjuures peavad olema täielikult rahuldatud ekspluatatsiooninõuded. Seda võib saavutada siis, kui toote konstrueerimisel on ette nähtud: 1) kõrge tootlikkusega ökonoomsete tehnoloogiliste meetodite kasutamine toorikute tootmisel, detailide töötlemisel, toote montaažil; 2) piiratud sortimendiga, suhteliselt odavate, mittedefitsiitsete materjalide kasutamine; 3) varem tootmisse juurutatud detailide ja sõlmede laialdane kasutamine.

Konstruktsioonide tehnoloogilisuse hindamiseks tekib vajadus kasutada vastavaid näitajaid:

1) masina valmistamise töömahukus normtundides. Tehnoloogiline on see masin, mis teiste võrdsete näitajate juures omab väiksema valmistamise töömahukuse;

2) materjalimahukus (metallimahukus), mis iseloomustab kogu materjali (metalli) kulu antud masina valmistamiseks. Masina kaal kujutab endast detailide puhaskaalude summat. Kasutatakse ka metalli erikulu näitajat masina võimsusühiku kohta;

3) metalli kasutamise tegur, mis näitab masina kaalu suhet metalli üldvajadusse. Masstootmises läheneb see tegur 0,8...0,9, seeriatootmises on see 0,4...0,7;

4) masina omahind, mis kujutab endast kõiki kulutusi masina valmistamisel. Omahind osutub masina konstruktsiooni tehnoloogilisuse üldistatud näitajaks, sest selles peegelduvad töömahukus, metallimahukus ja materjali kasutamise tegur.

Standardiseerimine kujutab endast kogu rahvamajanduses rakendatavat abinõude süsteemi, mis on suunatud ühelaadsete toodete, nende osade ja materjalide erivariantide arvu piiramisele otstarbeka miinimumini, määrates seejuures igale standardiseeritud objektile täpsed kvaliteedinõuded. Riiklikud standardid (RÕST-id) on kohustuslikud kõikidele ettevõtetele ja organisatsioonidele. Standard kinnitab tehnilise progressi ja uue tehnika saavutusi, mis on välja töötatud, kontrollitud ning mida võib ja peab laiaulatuslikumalt kasutama.

Toodete ja nende koostisosade normaliseerimine on oma sisult ja ülesannetelt sama, mis standardiseerimine, ainult ulatus on väiksem, piirdudes kas tööstusharu või ettevõttega. Normaalid kehtestatakse neile objektidele, mis ei ole haaratud riiklike standarditega või kus kohalikud tootmistingimused nõuavad RÕST-ide laiendamist või piiramist. Normaalid võivad olla püsivad ja ajutised, kohustuslikud ja soovitatavad. Masinaehituses viiakse normaliseerimine läbi nii konstruktsioonielementide (masina sõlmed ja mehhanismid) kui ka laiaulatuslikult kasutatavate detailide (kolvid, hoorattad, käepidemed jne.) osas. Konstruktsioonielementide normaliseerimine võimaldab luua masina üksikuid modifikatsioone teatud muutumatu konstruktsioonide baasi juures, mis tunduvalt lihtsustab, lühendab ja muudab odavamaks tootmise ettevalmistamise.

Unifitseerimine on samuti suunatud masina ja selle koostisosade tüüpide ja tüüpsuuruste arvukuse piiramisele. Masin või selle osa, mis on võetud unifitseerimise objektiks, nimetatakse baasmasinaks või baasdetailiks, kusjuures nendeks võivad olla objektid, mis on tootmisse juurutatud ja ekspluatatsioonis kontrollitud. Objekte, mida on võimalik teistes masinates asendada baasobjektidega, nimetataksegi unifitseerituteks. Unifitseerimine tagab sõlmede ja detailide vahetatavuse erinevatel masinatel.

Standardiseerimise, normaliseerimise ja unifitseerimise taset iseloomustatakse normaliseerituse teguriga, mis näitab standardiseeritud, normaliseeritud ja unifitseeritud detailide arvu suhet detailide üldarvu sellel masinal. Toodete ja tema koostisosade standardiseerimise, normaliseerimise ja unifitseerimise tagajärjel saavutatakse:

1) tootmise seerialisuse kasv;

2) eelduste loomine tootmisnäitajate parandamiseks; tööviljakuse tõus, omahinna alanemine, töö rütmilisuse kasv;

3) tootmise tehnilise ettevalmistuse tähtaegade lühenemine ja läbiviimise kulude alanemine.

Toodete konstruktsiooni tuleb hinnata põhiliselt kahest seisukohast: a) toode kui valmistamisobjekt; b) toode kui tarbimisobjekt. Nõudeid masina konstruktsioonile kui valmistamisobjektile on eespool põhjalikult käsitletud. Väga olulised on ka masina ekspluatatsiooniomadused. Peamiseks kriteeriumiks on see, et uue masina kasutuselevõtmine alandaks ekspluatatsioonikulusid, mille tagajärjel alaneb ka toodangu omahind, mida me selle masinaga toodame. Masina ekspluatatsiooniomaduste iseloomustamiseks kasutatakse järgmisi näitajaid:

1) masina tootlikkus ajaühikus;

2) kütuse ja energia erikulu võimsusühiku kohta;

3) masina tööiga ja töökindlus;

4) masina töötunni ekspluatatsioonikulud;

5) töölise töö kergenemine.

Uue tehnika hindamiseks ja erinevate masina variantide hindamiseks kasutatakse nn. täiendavate kapitaalmahutuste tasuvusaja näitajat

$$T_{tas} = \frac{K_2 - K_1}{N(s_1 - s_2)} \text{ aastat,}$$

kus T_{tas} on täiendavate kapitaalmahutuste tasuvusaeg;

K_1 - esimese variandi kapitaalmahutused masina valmistamisel;

K_2 - teise variandi kapitaalmahutused masina valmistamisel;

s_1 - toodanguühiku omahind esimesel variandil;

s_2 - toodanguühiku omahind teisel variandil;

N - aastane toodangu maht.

Tasuvusaja pöördväärtust nimetatakse majandusliku efektiivsuse teguriks.

$$E = \frac{1}{T_{tas}} .$$

Masinaehitusele on kinnitatud normatiivseks efektiivsuse teguriks E_n = 0,33...0,20, mis nõuab seega tasuvusaega 3...5 aastat. Uut tehnikat tasuvusajaga üle 5 aasta ei ole seega üldjuhul lubatud juurutada.

Tootmise tehnoloogiline ettevalmistus

Tootmise tehnoloogiline ettevalmistus on tehnilise ettevalmistuse üks tähtsamaid etappe. Kvaliteetne tootmise tehnoloogiline ettevalmistus: 1) kindlustab tootmise otsevoolulisuse; 2) vähendab detailide valmistamise töömahukust, mis omakorda aitab lühendada tootmistsüklit ja alandab omahinda; 3) vähendab operatsioonide arvu nende kontsentreerimise teel; 4) vähendab seadmete arvu ja tootmispinda; 5) kindlustab masina kõrge kvaliteedi ja töökindluse.

Tehnoloogilise ettevalmistuse sisu ja maht oleneb toote konstruktsioonilistest ja tehnoloogilistest iseärasustest ja tootmistüübist. Individuaal- ja väikeseeriatootmises moodustab tehnoloogiline ettevalmistus kuni 25%, seeriatootmises kuni 50% ja suurseeriatootmises ning masstootmises kuni 70% kõigist uue masina tehnilise ettevalmistuse töödest. Tehnoloogiline ettevalmistus on peatehnoloogi osakonna ja põhitsehhide tehnoloogiabüroode ülesandeks. Tehnoloogilise ettevalmistuse materiaalseks baasiks on tööriista- ja mudelitsehh ning tehnoloogiabüroo. Tootmise tehnoloogiline ettevalmistus võib olla korraldatud kas tsentraliseeritud, detsentraliseeritud või kombineeritud süsteemi alusel. Tsentraliseeritud süsteemi kasutatakse mass- ja seeriatootmises ning sellise süsteemi korral toimub põhiline tehnoloogiline ettevalmistus peatehnoloogi osakonnas, sest tsehhi tehnoloogiabüroo ülesandeks jääb uue tehnoloogia tootmisse juurutamine. Detsentraliseeritud süsteemi kasutatakse individuaal- ja väikeseeriatootmises. Tehnoloogia töötatakse välja tsehhi tehnoloogiabüroos. Peatehnoloogi osakond juhendab tsehhi tehnoloogiabüroosid metoodiliselt, tegeleb tehnoloogiliste protsesside tüpiseerimisega, normaliseerimisega, uurimis- ja eksperimentaaltöödega, tehnoloogiliste

protsesside täiustamisega. Kombineeritud süsteemi korral töötatakse püsiva toodangu kohta tehnoloogia välja peatehnoloogi osakonnas, kiiresti vahelduva toodangu kohta aga tsehhi tehnoloogiabüroos.

Uute toodete tehnoloogilise ettevalmistuse võib jagada järgmistesse etappidesse:

1) jooniste tehnoloogiline analüüs ja kontroll;

2) tehnoloogilise protsessi väljatöötamine ja seadmete valik;

3) tehnoloogilise rakestuse ja mittestandardsete seadmete projekteerimine ja valmistamine;

4) progressiivsete normatiivide väljatöötamine;

5) tehnoloogilise protsessi häälestamine ja tootmisse juurutamine.

Jooniste tehnoloogilise kontrolliga võtavad tehnoloogid osa uue toote projekteerimisest. Siin tuleb kontrollida, kas detailid ja sõlmed on tehnoloogilised, kas on arvestatud kehtivate tehnoloogiliste normaalide nõudeid ning varem tootmisse juurutatud tehnoloogilisi protsesse. Jooniste tehnoloogiline kontroll viiakse läbi katsetoote valmistamise ja tööjooniste ettevalmistamise etapil. Tööjooniseid ei tohi anda tootmisse ilma tehnoloogide nõusolekuta.

Tehnoloogiliste protsesside projekteerimisel lahendatakse järgmised põhiküsimused:

1) toorikute valmistamismeetodite valik;

2) detailide töötlemise ja kulgemise marsruut tsehhides;

3) sõlmede ja masina monteerimise järjestus ja meetodid;

4) seadmetüüpide valik, nende seadistus ja vajalike rakiste projekteerimine;

5) tehnoloogiliste operatsioonide, ratsionaalsete töörežiimide ja tehniliselt põhjendatud ajanormide määramine;

6) töötlemise ja montaaži tehniliste tingimuste, tehnilise kontrolli meetodite ja vahendite väljatöötamine;

7) seadmete koormuse arvutamine;

8) vajaliku tehnilise dokumentatsiooni koostamine.

Uue tootmise organiseerimise korral, mis nõuab tsehhi rekonstrueerimist, viiakse läbi seadmete ruumiline planeerimine, töökohtade, transpordi ja teiste abiprotsesside projekteerimine. Olenevalt tootmistüübist töötatakse tehnoloogiline protsess välja erineva detailiseerituse astmega. Individuaaltootmises töötatakse välja ainult marsruuttehnoloogia. Suurseeria- ja masstootmises toimub tehnoloogilise protsessi üksikasjalik väljatöötamine kõigis operatsioonides ja siiretes. Tehnoloogilise protsessi projekteerimine algab pärast jooniste, spetsifikatsioonide ja teiste dokumentide saamist peakonstruktori osakonnalt. Juhtiv tehnoloog määrab kindlaks valmistatavate detailide tehnoloogilise marsruudi ettevõttes. Edasi töötatakse detailselt välja tehnoloogilised protsessid, kus määratakse protsessi struktuur, s.o. tema jaotus operatsioonideks, ülesseadeteks, siireteks, valitakse seadmed, rakised, lõike- ja mõõteriistad. Projekteeritud tehnoloogiline protsess fikseeritakse tehnoloogilistel kaartidel, milliseid on kolm liiki:

1) marsruut-tehnoloogilised kaardid, mis koostatakse detaili kohta ja milles märgitakse tehnoloogiliste operatsioonide loetelu koos kasutatavate seadmetega, rakised, tööriistad, tööjärk ja ajanorm iga operatsiooni kohta. Individuaal- ja väikeseeriatootmises on need kaardid põhilisteks tehnoloogilisteks dokumentideks;

2) operatsiooni tehnoloogilised kaardid, mis koostatakse operatsiooni kohta. Ta sisaldab siirete loetelu koos seadmetega, töötlemisrežiimi, tööriistad, tööjärgu, ajanormi. Need kaardid on põhidokumentideks tehnoloogia kohta mass- ja suurseeriatootmises;

3) operatsiooni instruktsioonikaardid, mis koostatakse masstootmises põhitöölise ja seadistaja jaoks. Ta sisaldab juhiseid üksikute läbimite ja töövõtete sooritamiseks, häälestamise eskiisi, detaili kinnitamise viisi, mõõtmise viisi, töökoha organiseerimise skeemi.

Tehnoloogilise rakestuse ja mittestandardsete seadmete projekteerimine ja valmistamine osutub üheks töömahukamaks etapiks tehnoloogilises ettevalmistuses, moodustades kuni 70% teh-

noloogilisest ettevalmistusest. Tehnoloogilise rakestuse võib jaotada normaalseks ja spetsiaalseks. Normaalseteks on universaalsed lõike- ja mõõteriistad ning rakised, mida kasutatakse paljude toodete valmistamisel. Spetsiaalset rakestust kasutatakse aga kindla operatsiooni tegemisel teatud toote juures. Mida kõrgem on tootmise seerialisus, seda enam kasutatakse spetsiaalset rakestust, sest tootmise suure mahu puhul nende proteekteerimise ja valmistamise kulud tasuvad end kiiresti toodangu omahinna alanemise tõttu. Spetsiaalse rakestuse vajadus oleneb suurel määral ka konstruktsiooni tehnoloogilisusest. Spetsiaalse rakestuse valmistamise töömahukuse vähendamiseks ja aja kokkuhoiuks tuleb tehnoloogilist rakestust maksimaalselt normaliseerida.

Mittestandardsete seadmete projekteerimise ja valmistamisega tegelevad mehhaniseerimise ja automatiseerimise büroo ja remonditsehh.

Koos tehnoloogilise protsessiga töötatakse välja ka materjalide, energia ja ajakulu normatiivid, mis peavad olema progressiivsed. Materjali kulunorm määratakse iga detaili kohta:

$$M_d = M_p + M_j,$$

kus M_d on materjali kulunorm detailile;

M_p - detaili puhaskaal;

M_j - jäätmed tükeldamisel, töötlemisel jne.

Detailsete kulunormide alusel koostatakse summaarsed materjalide kulunormid üksikute sõlmede ja kogu toote kohta. Sellised kulunormid on vajalikud materjalide tellimuste koostamiseks ja masina omahinna projekteerimisel.

Tehnoloogilise protsessi häälestamine, ülesseadmine ja juurutamine tsehhides toimub vastavalt tehnoloogilise dokumentatsiooni ja rakestuse saamisele. Seeria- ja masstootmises toimub see katsepartii valmistamise käigus normaalsetes tootmistingimustes. See töö viiakse läbi tsehhi tehnilise personali osavõtul juhtivate tehnoloogide juhendamisel, kes võtsid osa tehno-

loogia väljatöötamisest. Pärast juurutamist vormistatakse tehnoloogilise protsessi üleandmine tsehhile vastava aktiga ja alates sellest momendist kannab tehnoloogilistest distsipliinist kinnipidamise eest vastutust tootmistsehh.

Tehnoloogiliste variantide majanduslik võrdlus

Selleks, et leida parimat lahendust, tuleb tehnoloogidel sageli välja töötada mitu tehnoloogilist varianti, mille hindamise kriteeriumiks on majanduslik otstarbekohasus. Sageli loevad tehnoloogid ekslikult tehnoloogilise protsessi ökonoomsuse peamiseks näitajaks töömahukuse vähendamist. Sellise näitajaga ei tohi piirduda, sest töömahukuse vähendamine põhjustab sageli seadmete tööga seotud kuluõuste suurendamist. Seetõttu tuleb variantide võrdlemisel arvestada kõiki selle tehnoloogilise protsessiga seotud kulusid, mida nimetatakse tehnoloogiliseks omahinnaks. Tehnoloogiline omahind sõltub suurel määral aastaprogrammist. Tehnoloogilisse omahinda kuuluvad kulud võib jaotada kahte gruppi:

1) kulutused, mis on proportsionaalsed aastaprogrammiga (N) ja mis määratakse tooteühiku kohta. Sellisteks kuludeks on tööliste põhitöötasu, materjalide ja energiakulu. Neid nimetatakse muutuvateks kuludeks ja tähistatakse v-ga;

2) kulutused, mis vähesel määral või üldse ei sõltu aastaprogrammist. Sellisteks kuludeks on rakiste ja spetsiaalsete tööriistade valmistamise, remondi- ja ekspluatatsioonikulud. Neid nimetatakse püsivateks kuludeks ja tähistatakse f-ga.

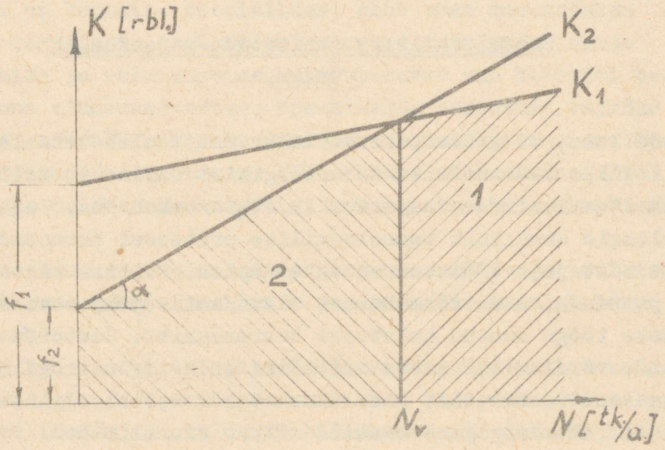
Kulutused ehk tehnoloogiline omahind antud variandile arvutatakse

$$K = vN + f.$$

Koordinaatide süsteemis väljendatakse selline seos sirgjoonena, mis lõikab K-teljelt suuruse, mis on võrdne f-ga ja mille tõusunurga tangens võrdub v-ga (vt. joonis 6). Ühe detail

töötlemise (või ühe operatsiooni) tehnoloogiline omahind (K_{det}) võrdub

$$K_{det} = v + \frac{f}{N}.$$



Joonis 6. Tehnoloogiliste variantide võrdlusgraafik

Sellise võrrandi graafiline kujutis annab hüperbooli. Tootmisprogrammi suurenemisel ($N \to \infty$) detaili tehnoloogiline omahind läheneb suurusele v. Antud graafiku I osa vastab individuaal- ja väikeseeriatootmisele, kus juba väikene programmi suurenemine alandab tunduvalt detaili omahinda. Graafiku II osa vastab seeriatootmisele, III osa aga masstootmisele (vt. joonis 7).

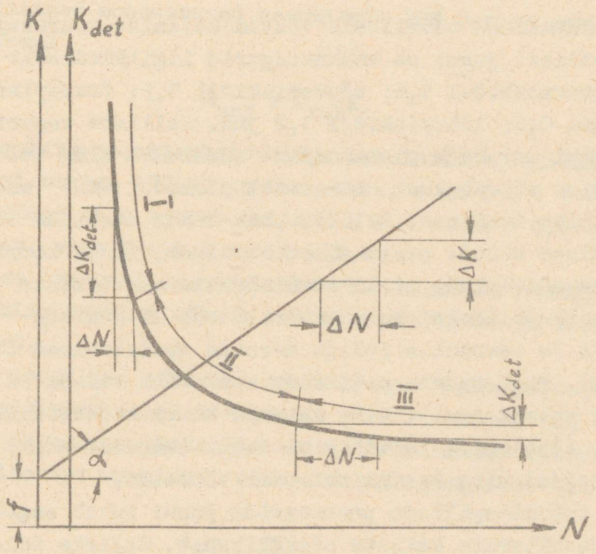
Kahe erineva tehnoloogilise variandi võrdlemisel kehtib seos:

$$v_1N + f_1 \leqslant v_2N + f_2,$$

kus indeksid 1 ja 2 tähistavad variante.

Teatud aastaprogrammi juures on erinevate variantide tehnoloogilised omahinnad võrdsed. Sellise programmi (N_v) võib arvutada eelmisest võrrandist

$$N_v = \frac{f_1 - f_2}{v_2 - v_1} .$$



Joonis 7. Omahinna ja tootmise mahu vahelise sõltuvuse graafik

Kui aastaprogramm on väiksem N_v-st ($N < N_v$), siis on ökonoomne rakendada esimest varianti, kui aga $N > N_v$, siis on otstarbekam teine tehnoloogiline variant.

Tehnoloogiliste variantide võrdlemiseks võib kasutada ka teisi lihtsustatud, kuid küllalt täpseid meetodeid. Näiteks võib

sel eesmärgil kasutada sellist ökonoomilist näitajat nagu masin-tunni ehk pink-tunni omahind. Selle meetodi olemus seisneb selles, et iga seadmetüübi kohta määratakse kindlaks masinategur, mis näitab, mitu korda on antud seadmetüübi pink-tunni omahind (S_{ant}) suurem aluseks (baasiks) võetud pingi töötunni omahinnast (S_{baas}). Seega

$$K_m = \frac{S_{ant}}{S_{baas}}.$$

Baaspingiks on tavaliselt võetud keskmise suurusega treipink ja sellisel juhul on masinategurid ligilähedaselt järgmised: revolverpinkidel 1,6; tõukepinkidel 1,5; freespinkidel 1,4; puurpinkidel 0,6; lihvpinkidel 1,2 jne. Selliste tegurite abil võib kiiresti arvutada pink-tundide omahinnad ning teades detaili töötlemise töömahukust erinevatel pinkidel võib määrata ka tehnoloogilise omahinna. Sellise pink-tunni omahinda tuleb arvata järgmised kulud: pingi amortisatsioon, pingi korrashoiu ja jooksva remondi kulud, pinki teenindavate abitööliste töötasu, kulud abimaterjalidele, kulud tööriistade ja rakiste ekspluatatsioonile ja remondile (välja arvatud spetsiaalsed tööriistad ja rakised). Pink-tunni omahindade abil võib valida ka toorikut (sepis või valand jne.). Siin on vaja määrata toorikute hinnad ja edasise töötlemise kulud (pink-tunni omahinna abil) erinevatel variantidel ning saadud tulemusi võrrelda.

Uute tehnoloogiliste protsesside puhul tuleb sageli hinnata projekteeritavate rakiste efektiivsust. Selleks tuleb määrata aasta toodangu kogus (n_a), mille juures on majanduslikult otstarbekas kasutada uut rakist.

$$n_a = \frac{S_{rak}}{T_{am}(1 + K_{ts})(M_v N_{a/v} - M_u N_{a/u})},$$

kus S_{rak} on kulutused uutele rakistele aastas rbl. aastas;
T_{am} --rakise amortisatsiooni aeg aastates;
K_{ts} - tsehhi muutuvkulude tegur;

M_v - tunnitariifimäär vanade rakiste kasutamise korral rbl./h;

M_u - tunnitariifimäär uute rakiste kasutamisel;

$N_{a/v}$ - ajanorm operatsioonile vanade rakiste kasutamisel h/tk.;

$N_{a/u}$ - ajanorm operatsioonile uute rakiste kasutamisel h/tk.

Aasta kulude määramisel rakisele tuleb arvestada rakise tööiga ja keskmisi kulutusi rakiste korrashoiule ja remondile, kusjuures viimased moodustavad keskmiselt 20% rakise omahinnast (O_{rak}). Seega

$$S_{rak} = O_{rak}K,$$

kus K on rakise amortisatsiooni ja ekspluatatsioonikulude tegur. Kui rakise tööiga on üks aasta, siis K = 1 + 0,2; kui tööiga on 2 aastat, siis K = 0,5 + 0,2 = 0,7; kui 5 aastat, siis K = 0,2 + 0,2 = 0,4.

Rakise omahinna arvutamiseks võib kasutada nomogramme, mille alusel rakise omahind sõltub rakise keerukusest ja rakise detailide arvust.[1]

Tehnoloogilise ettevalmistuse käigus tuleb määrata ka detailide valmistamise ja töötlemise partii suurus, mis on majanduslikult ökonoomne. Detailide partii minimaalse suuruse (n), mis annab minimaalse omahinna, võib arvutada järgmise valemiga:

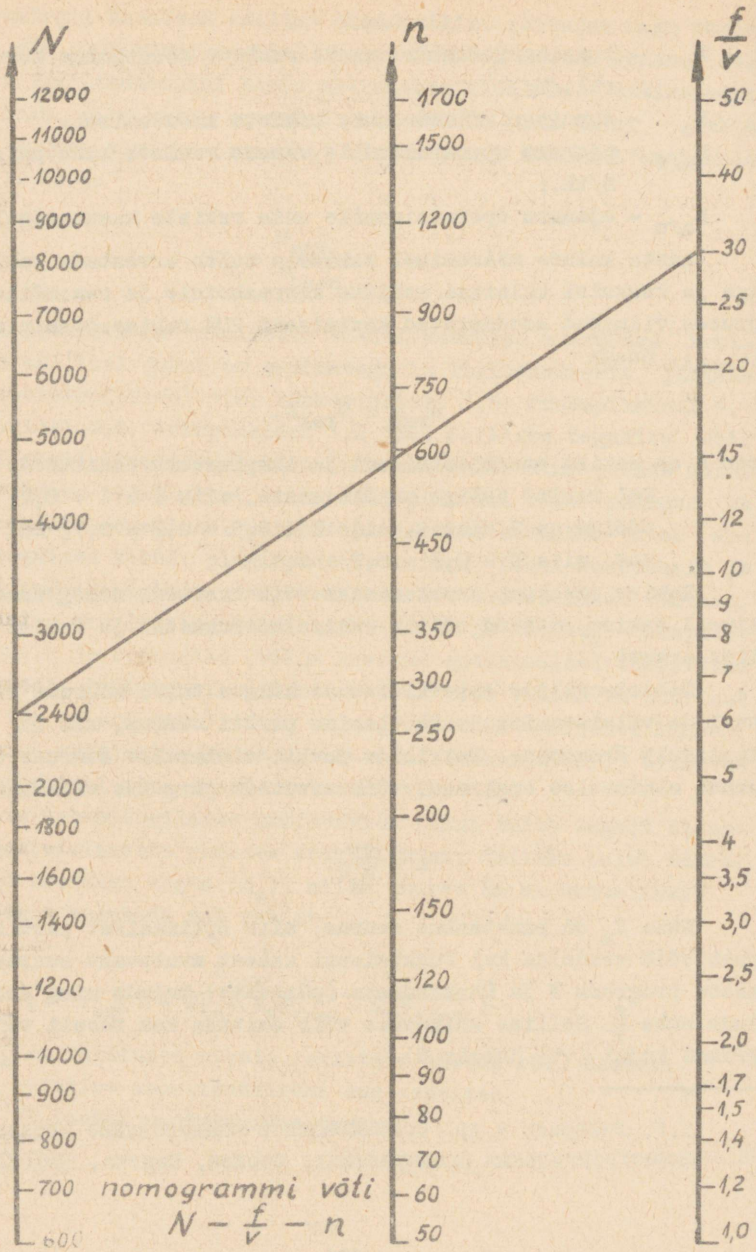
$$n = \frac{fN}{E_n v}.$$

Kuna E_n on konstantne suurus, siis optimaalset partii suurust võib vaadelda kui funktsiooni kahest muutuvast suurusest: aasta programm N ja ühekordsete (püsivate) kulude ning muutuvkulude suhe $\frac{f}{v}$. Sellise sõltuvuse võib esitada kas tabeli või nomogrammi kujul (vt. joonis 8).

---

[1] Е.Г. Либерман и др. Организация и планирование производства на машиностроительных предприятиях. Москва, Машгиз, 1967. Стр. 172

14



Joonis 8. Nomogramm detailide partii optimaalse suuruse määramiseks

Tootmise tehnilise ettevalmistuse normeerimine ja planeerimine

Tootmise tehnilise ettevalmistuse planeerimise peamisteks ülesanneteks on kogu ettevalmistuse ja selle üksikute etappide alguse ja lõpptähtaegade kindlaksmääramine, kulutuste arvutamine ning väljatöötatud plaanide täitmise pidev kontroll, et kindlustada uue toodangu tähtaegne tootmisse juurutamine.

Uue masina tootmise ettevalmistustööde maht sõltub masina keerukusest, originaalsete detailide arvust ning ajakulutustest konstrueerimisele, tehnoloogilise protsessi väljatöötamisele, katsetoote ja rakiste valmistamisele. Ettevalmistustööde mahtu määratakse normtundides, inimtundides, mudelite ja rakiste arvuga, jooniste ja kaartide kogusega. Teades tööde üldmahtu, üksikute etappide töömahtu, töö tegijate arvu ja uue masina juurutamise direktiivseid tähtaegu, koostab tootmise ettevalmistuse planeerimise büroo tehnilise ettevalmistuse koondplaani - graafiku, mis sisaldab tööde loetelu, nende täitmise tähtajad ja töömahu.

Tehnilise ettevalmistuse töömahukuse määramisel kasutatakse kolme meetodit:

1) esialgne - ligikaudne normeerimismeetod, mille kasutamine nõuab masina tehnilise karakteristika olemasolu;

2) analoogiameetod, mis põhineb projekteeritava masina võrdlemisel varem tootmisse juurutatud masinaga, mille kohta on teada tehnilise ettevalmistamise töömahukus;

3) detailne normeerimismeetod, millega määratakse kõikide ettevalmistusetappide töömahukus. Selle meetodi kasutamine nõuab järgmiste normatiivide väljatöötamist;

a) masina konstruktsiooni projekteerimise normatiivid;

b) tehnoloogiliste protsesside projekteerimise ja rakiste projekteerimise ning valmistamise normatiivid.

Tehnoloogiliste protsesside projekteerimise töömahukus oleneb originaalsete detailide arvust ja detailide tehnoloogilise keerukuse grupist. Detailid liigitatakse viide tehnoloogilise

keerukuse gruppi: I - lihtsad detailid: väikesed võllid, puksid, plaadid jt.; II - hammasrattad, käepidemed jt.; III - lihtsamad korpusdetailid, astmelised võllid jt.; IV - keskmise suurusega keerukad korpusdetailid, pikad astmelised võllid, spindlid jt.; V - suured keerukad korpusdetailid.

Tabel 6

Tehnoloogilise protsessi väljatöötamise ligikaudsed ajanormatiivid seeriatootmises ühe detaili kohta (normtundides)

Töö nimetus	Tehnoloogilise keerukuse grupp				
	I	II	III	IV	V
Marsruuttehnoloogia	1,25	4	10	27	40
Operatsioonitehnoloogia:					
tehnoloogia ja operatsiooni eskiisid	6	16	40	90	150
normeerimine	2	6	12	21	28
kontroll	0,9	2,8	8	15	20
valguskopeerimine	0,1	0,2	1	2	2

Rakiste projekteerimise ja valmistamise töömahukus määratakse originaalsete detailide arvu ja rakestuse teguriga. Tehnoloogilise rakestuse teguri all mõistetakse spetsiaalsete rakestusüksuste arvu suhet originaalsete detailide nimetuste arvusse. Tehnoloogilise rakestuse tegur on väiksem neil toodetel, mille tootmisel kasutatakse normaliseeritud ja universaalseid rakiseid.

Näiteks, kui masinas on 50 originaalset detaili ja tootmistüüp on seeriatootmine, siis on vaja spetsiaalseid lõikeriistu 50(0,3...0,6) = 15...30. Rakestuse projekteerimise ja valmistamise töömaht oleneb nende keerukusest.

Tootmise tehnilise ettevalmistuse kõigi etappide planeerimine toimub tööde organiseerimise paralleelse või paralleel-järjestikulise põhimõtte alusel. Ettevalmistustööde paralleelne sooritamine võimaldab märgatavalt lühendada ettevalmistuse kestust.

Tabel 7

Tehnoloogilise rakestuse tegurid aparaadiehituses

Spetsiaalne rakestus	Individuaaltootmine	Väikeseeriatootmine	Seeriatootmine	Suurseeriatootmine	Masstootmine
Rakised	0,3...0,6	0,6...1,0	1,0...1,8	1,8...2,3	2,3...2,7
Lõikeriistad	0,1...0,15	0,15...0,3	0,3...0,6	0,6...0,8	0,8...1,0
Mõõteriistad	0,1...0,2	0,2...0,4	0,4...0,9	0,9...1,2	1,2...1,6

Ettevalmistustööde plaan vormistatakse üldtehaselise kalendaarse graafiku kujul, milles määratakse kindlaks üksikute etappide algus ja lõputähtajad ning nende tööde tegijad. Selline graafik koostatakse tootmise ettevalmistuse planeerimise büroo poolt koostöös peakonstruktori, -tehnoloogi-, -metallurgi, -mehaaniku ja -energeetikuga. Graafik kinnitatakse peainseneri poolt ja pärast seda muutub ta kohustuslikuks ettevõtte töötajatele. Selle graafiku alusel koostatakse konkreetsed töögraafikud üksikutele osakondadele, büroodele ja tsehhidele, mis võtavad osa tehnilisest ettevalmistusest.

Kuna tootmise tehnilisest ettevalmistusest võtavad osa paljud tehase tehnilised teenistused ja tootmisüksused, siis sellised lineaarsed plaangraafikud ei taga vajalikku operatiivsust juhtimises. Sellised graafikud ei võimalda kindlaks määrata üksikute tööde täitmise tähtaegade vahelist sõltuvust ja ei kindlusta täitjate vahelist koordineeritud tegevust. Neid nõudmisi rahuldavad suurel määral võrkgraafikud. Võrkgraafikud kujutavad endast "sündmuste" ja nendega seotud "tööde" graafilist kujutamist. Võrkgraafik on nagu uue masina loomise protsessi loogiline mudel. "Sündmus" märgitakse võrkgraafikus ringiga ja ta tähistab mingi konkreetse tegevuse lõpetamist, näiteks "on lõpetatud tehnoloogilise rakestuse projekteerimine". Nooltega märgitakse võrkgraafikutes operatsioonid ja tegevused, mida nimetatakse "tööks", näiteks "katsetoote valmistamine". Töö kestuse väljendamiseks ka-

Tabel 8

Väljavõte uue masina tootmise tehnilise ettevalmistuse üldtehaselisest graafikust

Jrk. nr.	Tööde nimetus	Täitja	Töö mahukus (inimpäeva)	Töötajate arv	Tööde täitmine
					1968.a. detsember I II III; jaanuar I II III; 1969.a. veebruar I II III; märts I II III
1.	Tehnilise ülesande ja ekspertiisprojekti koostamine	Peakonstruktori osakond	48	2	24
2.	Tehnilise projekti koostamine	"	192	6	32
3.	Tööprojekti koostamine	"	840	14	60
4.	Katsetoote valmistamise tehnoloogia väljatöötamine	Peatehnoloogi osakond	300	5	60
5.	Mudelite projekteerimine	Peametallurgi os.	78	3	26
6.	Mudelite valmistamine	Mudelitsehh	160	4	40
7.	Rakiste projekteerimine	Peatehnoloogi osak.	350	7	50
8.	Rakiste valmistamine	Tööriistatsehh	850	17	50
	jne.				

sutatakse tähist t_{ij}, milles indeks ij märgib "sündmused", millega see töö on seotud. Üks töö saab olla seotud ainult kahe sündmusega - alg- ja lõppsündmusega. Ühest sündmusest võib lähtuda või sinna koonduda mitu tööd. Kui üks sündmus on mitme töö resultaadiks, siis loetakse ta toimunuks sel momendil, kui on lõpetatud viimane töö. Arvud noolte juures näitavad tööde kestust päevades. Joonisel 9 on kujutatud osa tootmise tehnilise ettevalmistuse võrkgraafikust, mis vastab tabelis 8 toodud lineaarsele graafikule.

Tabel 9

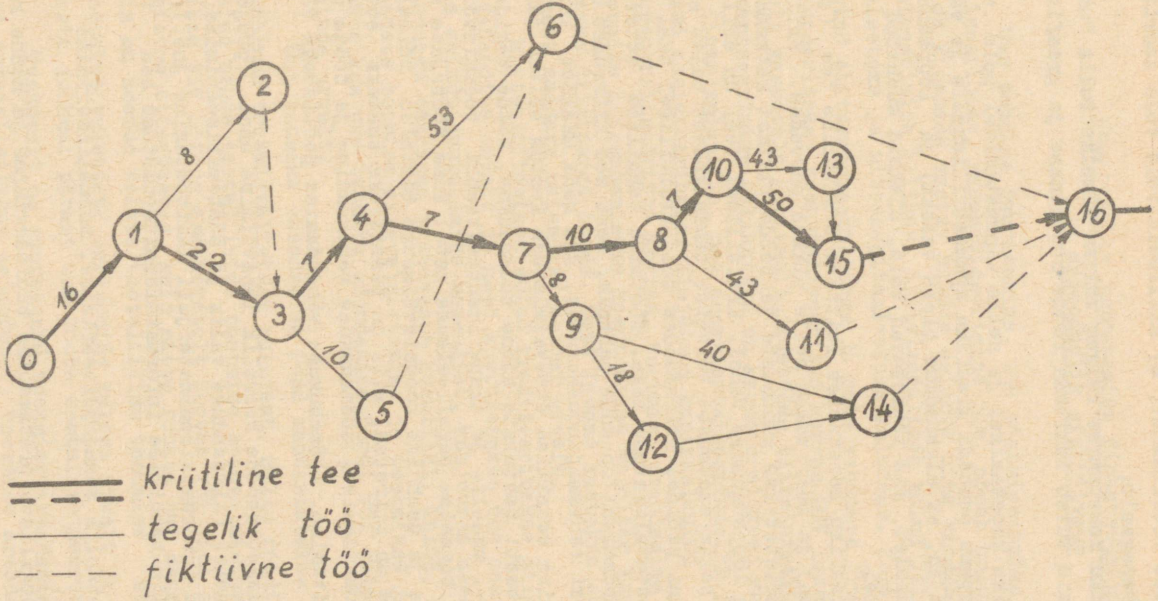
Väljavõte uue masina tootmise ettevalmistuse tööde ja sündmuste loetelust

Jrk. nr.	Töö sisu	Indeks		Tööliste arv	Töömahukus	
		Sündmus	Töö		Inimpäevades	Päevades
1	2	3	4	5	6	7
1.	Antud ülesanne masina tootmisse juurutamiseks	0	0-1	2	32	16
2.	Lõpetatud tehnilise ülesande koostamine		1-2	2	16	8
	Alustatud tehnilise projekti koostamist	1	1-3	6	132	22
3.	Lõpetatud eskiisprojekti koostamine	2	2-3	-	0	0
4.	Lõpetatud osa tehnilisest projektist ja alustatud tööprojekti	3	3-4	14	98	7
5.	Lõpetatud osa tööprojektist ja alustatud katsetoote tehnoloogia koostamist	4	3-5	6	60	10
6.	Lõpetatud tehniline projekt	5	4-6	14	742	53
			5-6	-	0	0
			4-7	5	35	7

1	2	3	4	5	6	7
7.	Lõpetatud töö projekt	6	-	-	-	-
8.	Lõpetatud osa katsetoote tehnoloogiat ja alustatud mudelite projekteerimist	7	7-8	5	50	10
9.	Alustatud rakiste projekteerimist	8	7-9	3	24	8
10.	Projekteeritud osa mudeleid	9	8-10	7	49	7
11.	Projekteeritud osa rakiseid ja alustatud nende valmistamist	10	-	-	-	-
12.	Lõpetatud katsetoote valmistamise tehnoloogia väljatöötamine	11	8-11	5	215	43
13.	Lõpetatud mudelite projekteerimine	12	9-12	3	54	18
14.	Lõpetatud rakiste projekteerimine	13	10-13	7	301	43
15.	Lõpetatud mudelite valmistamine	14	9-14 12-14	4 -	160 -	40 -
16.	Lõpetatud rakiste valmistamine	15	10-15 13-15	17 -	850 0	50 0
17.	Alustatud katsetoote valmistamist	16	6-16 11-16 14-16 15-16	- - - -	0 0 0 0	0 0 0 0
	jne.					

Võrkgraafik koostatakse järgmiste reeglite alusel:

1) arvestades kõiki töid koostada esialgne võrkgraafiku variant, alustades lõppsündmusest ja liikudes tagasi algsündmusele. Iga töö kandmisel graafikusse tuleb jälgida: a)milliseid töid tuleb sooritada enne antud töid; b) milliseid töid võib alustada



Joonis 9. Tootmise tehnilise ettevalmistuse planeerimise võrkgraafik

pärast antud töö sooritamist; c) milliseid töid võib sooritada antud tööga üheaegselt;

2) graafiku koostamise käigus võivad ilmsiks tulla "unustatud" tööd, mis tuleb lülitada tööde loetelusse ja graafikusse;

3) graafiku koostamisel ja selle täpsustamisel pole vaja erilist tähelepanu osutada graafiku sümmeetrilisusele ja välisilmele. Tähtis on, et algsündmus oleks vasakul ja lõppsündmus paremal ning nooled, mis tähistavad töid, oleksid suunatud vasakult paremale.

Pärast graafiku koostamist leitakse kriitiline tee (joonisel jäme joon) ja määratakse selle pikkus päevades. Kriitilise tee all mõistetakse sündmuste ja tööde pikimat katkematut ahelat alg- ja lõppsündmuse vahel. Kriitilisel teel on eriline tähtsus, sest selle sündmuste täitmise tähtaegadest tuleb eriti rangelt kinni pidada. Kiirendades töid kriitilisel teel lühendame kogu ettevalmistuse aega. Tootmise tehnilise ettevalmistusaja lühendamisel on suur tähtsus, sest see kiirendab tehnilist progressi rahvamajandusharudes, kus seda masinat kasutatakse. Tootmise tehnilise ettevalmistuse kestus sõltub järgmistest teguritest: tehtavate tööde töömahukus, tööde tegijate arv, tööriista-, mudeli- ja eksperimentaaltsehhi tootmisvõimsus ning tööde tegemise paralleelsuse aste. Kuna töötajate arvu suurendamise ja tsehhide tootmisvõimsuse tõstmise võimalused ettevõtetes on piiratud, siis on peamisteks teedeks ettevalmistusaja lühendamisel töömahukuse vähendamine ja tööde paralleelne sooritamine. Töömahukuse vähendamise peamisteks võimalusteks on:

1) ettevalmistustööde korralik läbiviimine enne projekteerimisele asumist (kirjanduse valik ja süstematiseerimine, patendi- ja muu informatsioonimaterjali läbitöötamine jne.);

2) teaduslik-tehnilise informatsiooniteenistuse hea töö ettevõttes;

3) laiaulatuslik standardiseerimine, normaliseerimine ja unifitseerimine;

4) tehnoloogiliste protsesside tüpiseerimine ja nende kasutamine.

Uue tehnika juurutamise finantseerimine ja majanduslik efektiivsus

Uue tehnika juurutamine, uue tootmistehnika omandamine, mehhaniseerimine, automatiseerimine jne. nõuab kulusid, mille kohta tuleb koostada vastav kulude eelarve ning kindlaks määrata finantseerimise allikas. Sellelaadilised kulud liigitatakse kapitaalseteks ja mittekapitaalseteks kuludeks. Kapitaalkulud, mis on seotud ehitusmontaažtöödega ja uute seadmete juurutamisega, finantseeritakse tsentraliseeritud korras NSV Liidu Ehituspanga poolt vastavalt kapitaalehitustööde tiitelnimekirjadele. Sellise finantseerimise allikateks on kasumieraldised vastavalt ettevõtte finantsplaanile, osa amortisatsioonifondist ja riigieelarvelised aasigneeringud. Ülejäänud kapitaalkulud finantseeritakse detsentraliseeritud korras, tootmise arendamise fondi arvelt. Tootmise kiirendamiseks kasutatakse vajalike kapitaalkulude katmiseks Riigipanga laene. Need laenud kaetakse abinõude juurutamisest saadava täiendava kasumi arvelt.

Mittekapitaalsed kulud krediteeritakse Riigipanga poolt käibevahendite arvelt ja need kustutatakse ühe aasta jooksul arvates abinõu juurutamise momendist, kusjuures need kulud kantakse toodangu omahinna vastavasse kululiiki. Kulud, mis on seotud uute toodete toomise ettevalmistamise ja tootmisse juurutamisega, kaetakse kas uue tehnika omandamise fondi või tulevaste perioodide kulude arvelt.

Uue tehnika omandamise fond moodustatakse toodangu tehase omahinna tootmisvälistest kuludest. Selle fondi arvelt kaetakse kulud nende tooteliikide tootmise ettevalmistamiseks, mida hakatakse NSV Liidus esmakordselt tootma või mida on valmistatud teistes ettevõtetes, kuid mitte rohkem kui kaks aastat. Kulud, mis on seotud teiste tooteliikide tootmise ettevalmistamisega, kaetakse tulevaste perioodide kulude arvelt ja kustutatakse kahe aasta jooksul pärast uue toote tootmisse juurutamist.

Tunduvalt on suurenenud tootmise arendamise fondi osatähtsus sotsialistlikus majanduses. Tootmise arendamise fond moodustatakse kapitaalmahutuste finantseerimiseks - uue tehnika juuru-

tamiseks, tootmise mehhaniseerimiseks ja automatiseerimiseks, seadmete moderniseerimiseks, põhifondide uuendamiseks ning tootmise ja töö organiseerimise täiustamiseks, samuti uut liiki toodete juurutamiseks, tööviljakuse suurendamiseks, omahinna alandamiseks, kvaliteedi parandamiseks ja tootmise rentaabluse tõstmiseks.

Tootmise arendamise fond moodustatakse:

a) amortisatsioonieraldistest, mis on määratud põhifondide täielikuks taastamiseks (30...50% põhifondide taastamissummadest);

b) väljalangevate ja liigsete põhifondide realiseerimisest saadud summadest;

c) ettevõtte kasumist.

Seejuures tehakse kasumist eraldisi tootmise arendamise fondi normatiivide järgi, mis määratakse protsentides tootmispõhifondide aasta keskmisest maksumusest: 1) toodangu realiseerimise mahu suurenemise iga protsendi eest ja 2) arvestusliku rentaabluse iga protsendi eest.

Tootmise arendamise fondi vahendid kogutakse NSV Liidu Riigipanka erikontole ning nende õige ja efektiivse kasutamise eest vastutab ettevõte.

Uue tehnika juurutamisega peab kaasnema ja tavaliselt ka kaasneb majanduslik efektiivsus, s.o. tootmiskulude vähenemine ja tootmise rentaabluse kasv. Uue tehnika juurutamise efektiivsuse põhinäitajatena kasutatakse: 1) ökonoomia toodangu omahinna alanemisest, 2) uue tehnika juurutamisega seotud täiendavate kapitaalmahutuste tasvusaeg, 3) tööviljakuse tõus või toodangu töömahukuse alanemine; 4) toote kvaliteedi tõus. Täiendavate efektiivsuse näitajatena kasutatakse veel: tootmistsükli lühenemist, materjali kasutamise teguri tõusu, tootmisseadmete täielikumat kasutamist, töötingimuste paranemist, vabanevate käibevahendite suurust.

Rahalise kokkuhoiu ehk ökonoomia arvutamiseks on vaja määrata toodanguühiku omahind enne ja pärast uue tehnika juurutamist ning nende näitajate vahe korrutada toodangu mahuga. Sõltu-

valt sellest, millise perioodi toodangu mahuga arvutus tehakse, eristatakse ka kolme liiki ökonoomiat.

1. Aasta tinglik ökonoomia ($Ö_t$), mille arvutamisel võetakse aluseks 12 kuu toodangu maht alates abinõu juurutamise momendist. Aasta tingliku ökonoomia arvutamisel tuleb lähtuda aasta summaarsetest omahindadest, millele tuleb lisada kapitaalmahutuste summa arvestatuna aasta kohta vastavalt normatiivsele efektiivsustegurile.

$$Ö_t = (S_1 + K_1E_n) - S_2 + (K_2 + K_a)E_n,$$

kus S_1 on aasta summaarne toodangu omahind enne uue tehnika juurutamist;

S_2 - sama, pärast uue tehnika juurutamist;

K_1 - kapitaalmahutuste summa (seadmete maksumus) ehne uue tehnika juurutamist;

K_2 - sama, pärast uue tehnika juurutamist;

K_a - mitteamortiseeruv osa seadme maksumusest (seadme jääkmaksumus likvideerimisel);

E_n - normatiivne efektiivsustegur (0,33...0,2).

2. Ökonoomia aasta lõpuni ehk plaaniaasta ökonoomia $Ö_{pl/a}$, kus tootmisprogramm arvutatakse uue tehnika juurutamise momendist kuni plaaniaasta lõpuni. Selliselt arvutatud ökonoomia mõjutab selle plaaniaasta majanduslikke näitajaid.

3. Üleminev ökonoomia ($Ö_ü$), mille arvutamisel võetakse aluseks järgmise aasta tootmisprogramm, jooksva aasta toodanguühiku keskmise omahinna ja aasta lõpul kehtiva toodanguühiku omahinna vahe, arvutades maha jooksval aastal kustutamata jäänud mittekapitaalsete kulude summa, mis tuleb kustutamisele järgmisel aastal.

Tööviljakuse tõusu arvutamiseks tuleb võrrelda toodanguühiku töömahukust enne ja pärast uue tehnika juurutamist ning arvutada töömahukuse alanemise protsent. Tööviljakuse tõusu arvel vabanevate tööliste arvu võib määrata järgmise valemiga:

$$U_t = \frac{N_2}{b_1} - \frac{N_2}{b_2} \text{ töölist}$$

kus N_2 on toodangu aastane maht pärast uue tehnika juurutamist;

b_1, b_2 - toodangu väljatöötlus ühe töölise kohta enne ja pärast uue tehnika juurutamist.

Täiendavate kapitaalmahuuste tasuvusaeg arvutatakse järgmise valemiga:

$$T_{tas} = \frac{(K_2 + K_a) - K_1}{S_1 - S_2} \text{ aastat.}$$

Uue tehnika juurutamise eest premeeritakse töötajaid, kes on võtnud osa uue tehnika ja tehnoloogia väljatöötamisest ning tootmisse juurutamisest vastavalt aasta tingliku ökonoomia suurusele ja kehtivatele normatiividele. Nii näiteks, kui aasta tinglik ökonoomia on kuni 10 tuhat rubla, siis premeerimisfond moodustab 6...25% ökonoomiast, kuid mitte üle 2000 rubla. Aasta tingliku ökonoomia suurenemisel vähenevad eraldamisnormatiivide protsendid. Preemia makstakse välja täpsustatud arvutuse alusel, kuid mitte hiljem, kui kaks kuud pärast töö lõpetamist. Uue tehnika väljatöötamise ja juurutamise eest, mille kohta pole võimalik määrata ökonoomiat, arvutatakse preemiat 20% ulatuses ametipalgast.

Preemia suurused üksikutele töötajatele määratakse vastavalt preemia üldsummale, arvestades töötaja osavõtu astet uue tehnika juurutamisest ning tema töö kvaliteeti ja tähtsust. Uue tehnika aastane preemiasumma masinaehitusettevõtetes ei tohi ületada töötaja kuue kuu ametipalgamäära.

10. TEHNILISE KONTROLLI ORGANISEERIMINE

Toodangu kvaliteet ja tehnilise kontrolli ülesanded

Toodangu kvaliteedi all mõistetakse tunnuste ja omaduste kogusummat, millele toode peab vastama kui ekspluatatsiooniobjekt.

Masinaehitustoodangu kvaliteedi all mõeldakse masina, tema mehhanismide ja detailide vastavuse astet tehnilistele tingimustele mis on kindlaks määratud Nõukogude Liidu ning välismaa teaduse ja tehnika saavutuste alusel. Toodangu kvaliteet on ettevõtte üheks tähtsamaks näitajaks. Toodangu kvaliteedi tõstmine on võrdne toodangu väljalaske suurendamisega ja tööviljakuse tõstmisega, kusjuures enamasti ei suurene oluliselt tootmiskulud. Toodangu kvaliteedi kriteeriumina kasutatakse riiklikke standardeid (GOST-id) ja tehnilisi tingimusi. Riiklikud standardid on kohustuslikud kõigile seda toodangut tootvatele ja tarbivatele ettevõtetele ning neid rakendatakse toodetele, mida valmistatakse ja tarbitakse massiliselt. Tehnilised tingimused kehtestatakse toodetele, millele ei kehti riiklikud standardid. Tehnilised tingimused peavad olema kooskõlastatud tootja ja tarbija vahel.

Toodangu kvaliteet masinaehituses on määratud rea tehnilis-te, esteetiliste ja majanduslike näitajatega. Sellisteks näitajateks on: konstruktsiooni suhteline lihtsus ja sellest tulenevalt ka valmistamise ökonoomsus; ekspluatatsiooni ökonoomsus, nagu töötootlikkus, täpsus, vastupidavus, töökindlus; juhtimise ja remondi mugavus; välisilme ja -viimistlus; transporditavus ja mõõtmed. Toodangu kvaliteet - see on üldrahvamajanduslik tähtsusega probleem. Käesoleva viisaastaku ülesannetes nähakse ette tehniliselt eesrindlike, kõrgete kvaliteedinäitajatega toodangu väljalaskmine. Tuleb tõsta masinate, aparaatide ja seadmete tootlikkust, ökonoomsust, usaldatavust ja vastupidavust, pikendada mootorite eluiga, vähendada masinate kaalu võimsusühiku kohta. Viia riiklikud standardid kooskõlla tehnilise progressi nõuetega ja suurendada nende osatähtsust toodangu kvaliteedi parandamisel. Käesoleval ajal on sisse viidud toodangu riiklik atesteerimine. Atesteerimisele esitatav toodang peab olema eriti kõrge kvaliteediga. Atesteeritud toodangule omistatakse nn. "kvaliteedi märk" tähtajaga ühest kuni kolme aastani ja temale kehtestatakse kõrgendatud hulgihind. Atesteeritud toodangu realiseerimisel saadavast täiendavast kasumist suunatakse 50% materiaalse stimuleerimise fondi, mida kasutatakse töötajate premeerimiseks, kes võtsid osa atesteeritud toodangu valmistamisest.

Suurt tähtsust toodangu kvaliteedi tõstmisel ja võitluses praagiga omab tehnilise kontrolli õige organiseerimine. Tehnilise kontrolli põhiliseks ülesandeks on kõrgekvaliteedilise ja komplekssе toodangu väljalaske kindlustamine.

Tehnilise kontrolli ülesannetesse kuulub:

1) tehasesse saabuvate materjalide ja pooltoodete kvaliteedi kontroll;

2) töövahendite, s.o. seadmete, rakiste, tööriistade kontroll;

3) tootmisprotsessis valmivate pooltoodete, detailide ja nende montaaži kontroll;

4) valmistoodangu kvaliteedi kontroll;

5) praagi ennetamine, väljaselgitamine ja arvestus;

6) praagi tekkimise põhjuste väljaselgitamine ja abinõude väljatöötamine nende kõrvaldamiseks;

7) osavõtt abinõude väljatöötamisest toodangu kvaliteedi tõstmiseks;

8) toodangu tarbijate poolt esitatud reklamatsioonide lahendamine.

TKO struktuur ja ülesanded

Tehnilise kontrolli läbiviimiseks moodustatakse tehnilise kontrolli osakond (TKO), kes vahetult allub ettevõtte direktorile, kuid toodangu kvaliteedi hindamisel on täiesti iseseisev, kellestki sõltumatu. TKO aparaat koosneb järgmisi kontrollfunktsioone täitvatest büroodest, gruppidest või töötajaist:

a) materjalide, pooltoodete tehniline vastuvõtt;

b) tsehhi kontroll;

c) tootmisseadmete kontroll;

d) valmistoodangu katsetamine ja vastuvõtt;

e) praagi arvestus ja kontroll.

TKO-le alluvad samuti mõõtmislaboratoorium ja kontrollbürood tsehhides. Tsehhi kontrollbürood juhib vanemkontrollmeister ja selle koosseisu kuuluvad vahetuse kontrollmeistrid ja

kontrolörid. Mass- ja seeriatootmises, kus tootmis- ja tehnoloogiline distsipliin on eriti kõrge, võib tsehhi kontrollbüroo funktsioonid (operatsioonijärgne kontroll) üle anda tootmispersonalile. Vastavalt vajadustele organiseeritakse tsehhides kontrollpunkte, kus kontrollitakse detailide joonmõõtmeid, mõõtevahendeid ja kaliibreid. Masinaehituses kasutatavad kontrollmõõteriistad alluvad riiklikule, kohustuslikule ja perioodilisele kontrollimisele. Mõõtevahendite kontrolli tulemused fikseeritakse mõõtevahendi passis, milleta ei tohi mõõtevahendit kasutada. TKO töötajate töö tasustamisel kasutatakse premiaalset ajatöötasusüsteemi, kusjuures preemia võib välja maksta, kui puuduvad kontrollitud toodangu kohta reklamatsioonid ja ei ole avastatud praaki või kui on vähenenud praagikaod.

TKO täpne struktuur töötatakse välja iga ettevõtte kohta vastavalt ettevõtte suurusele ja tootmislikule struktuurile, tootmistüübile, toodangu iseärasustele, kasutatavale tehnoloogiale. TKO põhiülesandeks on tagada kõrgekvaliteedilise toodangu väljalase ja minimaalsed kulutused tehnilise kontrolli läbiviimisel ning viia miinimumini praagikaod.

Tehnilise kontrolli liigid ja meetodid

Masinaehituses kasutatakse väga mitmesuguseid kontrolli liike ja meetodeid, sest esineb väga erinevaid tootmistingimusi ja kontrolliobjekte. Põhilised kontrolliliigid ja meetodid on toodud järgmises tabelis.

Tabel 10

Tehnilise kontrolli meetodite klassifikatsioon

Klassifitseerimise tunnus	Tehnilise kontrolli liik
1	2
Kontrolli asukoht	Statsionaarne
	Lend- ehk liikuv

1	2
Tehnoloogilise protsessi staadiumid	Eelnev Vahepealne Lõplik
Kontrolliobjektide hõlmamine	Täielik Valik Statistiline Inspektsiooniline
Kontrolli iseloom	Visuaalne Geomeetriline Kvaliteediline
Kontrolli ülesanne	Ennetav Tootmislik

Statsionaarne kontroll viiakse läbi spetsiaalsel kontrollitöökoahl, kui kontrolliobjektid on transporditavad ja kui kontroll nõuab statsionaarseid mõõteriistu, kontrollivahendeid. Lendkontroll on profülaktiliseks kontrolliliigiks ja see viiakse perioodiliselt läbi detailide töötlemise või montaaži töökohal.

Eelneva kontrolli eesmärgiks on hoiatada praagi tekkimisest. Eelkontrollile alluvad materjalid, toorikud, pooltooted, detailid enne nende töötlemist või montaaži. Vahepealset ehk operatsioonikontrolli rakendatakse toorikute ja detailide valmistamise ning toote montaaži mitmetes staadiumides. Sellise kontrolli eesmärgiks on tehnoloogiliste operatsioonide sooritamise kvaliteedi kontrollimine ja praagi kõrvaldamine enne järgmisi operatsioone. Lõplikule kontrollile allutatakse kõik detailid, sõlmed ja tooted pärast viimaseid tehnoloogilisi operatsioone.

Täielikule kontrollile allutatakse eranditult kõik toorikud, detailid, sõlmed ja tooted. Rakendatakse lõpliku kontrolli puhul ja operatsioonide järel, kus on suur praagioht ja enne kalleid operatsioone. Valikkontrolli puhul allutatakse kontrollile teatav osa detailide partiist. Ja seda rakendatakse suurte kontrollikoguste puhul, kui erilist praagiohtu ei esine. Valikkontrol-

li rakendamine on majanduslikult põhjendatud siis, kui kokkuhoid kontrollimise kuludes on suurem, kui partiisse jääva praagi edasise töötlemise kulud kuni avastamiseni. Selline majanduslik võrdlus määrab ka valikkoguses lubatava praagiprotsendi. Statistiline kontroll on üheks aktiivsemaks praagikadude vältimise meetodiks. Statistiline kontroll põhineb tõenäosusteooriale ja matemaatilisele statistikale. Inspektsiooniline kontroll teostatakse kordusvalikkontrollina TKO poolt juba vastuvõetud objektide juures või valikvaatlustena toote töö üle tarbijate juures garantiiajal.

Visuaalne kontroll toimub välise vaatluse, hindamise ja võrdlemise teel. Geomeetriline kontroll seisneb objekti mõõtmete ja teiste geomeetriliste elementide kontrollimises. Kvaliteedilise kontrolli puhul kontrollitakse materjalide tugevust, kõvadust, struktuuri, detailide väliskujundust jne.

Ennetavat kontrolli korraldatakse kõigil tootmisprotsessi etappidel, eesmärgiga ennetada praagi tekkimist. Tootmislik kontroll toimub praagi väljaselgitamiseks pärast operatsiooni või tootmisprotsessi teatava etapi sooritamist. Tootmisliku kontrolli viivad läbi kas töölised, seadistajad, meistrid või TKO töötajad.

Viimastel aastatel on laialdaselt levinud progressiivsed kontrollimeetodid nagu statistiline kontroll ja defektideta toodangu valmistamine üleandmisega TKO-le esimesel esitamisel.

Statistiline kontroll seisneb tehnoloogilise protsessi käigu analüüsimises ja reguleerimises, et õigeaegselt enne praagi tekkimist välja selgitada protsessi mittehäälestatuse põhjused. Statistiline kontroll viiakse läbi tootmisprotsessi käigus ja tema positiivseks küljeks on tootmisprotsessi normaalsest kulgemisest kõrvalekaldumise kiire avastamine, enne kui tuleb süstemaatiline praak. Statistilist kontrollimeetodit kasutatakse laialdaselt massilises vooltootmises ja automaatliinidel.

Defektideta toodangu valmistamise süsteem seisneb selles, et toodang antakse TKO-le esimesel esitamisel. TKO töötajad määravad kogu toodangupartii kvaliteedi valikkontrolliga. Kui avastatakse defekte kas või ühel detailil, siis saadetakse kogu partii valmistajale tagasi. Teistkordselt võib partii esitada pärast de-

fektide kõrvaldamist tsehhijuhataja loal. Kolmandat korda võib TKO-le esitada ainult ettevõtte direktori loal. Töölisi,kes täidavad kuu tootmisülesande ja annavad kogu toodangu üle esimesel esitamisel, premeeritakse. Selline süsteem tõstab tunduvalt tööliste, meistrite ja insener-tehniliste töötajate vastutust toodangu kvaliteedi eest. Tunduvalt muutub ka TKO iseloom ja sisu. TKO ülesandeks ei ole enam praagi väljaselgitamine täieliku kontrolli abil, vaid defektide tekkimise põhjuste uurimine ja meetodite väljatöötamine nendest hoidumiseks. Selline kontrollimeetod võimaldab rakendada lihtsaid majanduslikke näitajaid, millega võib hinnata ja analüüsida ettevõtte tööd toodangu kvaliteedi täitmisel: 1) TKO poolt tagastatava toodangu protsent tsehhis, mis võimaldab hinnata tööliste ja meistrite tehnoloogilise ja tootmisliku distsipliini taset; 2) esimesel esitamisel TKO-le üleantud toodangu protsent toodangu üldmahust, mis määrab kindlaks töö kvaliteedi.

Tehnilise kontrolli vahendid

Masinaehituses kasutatavate tehnilise kontrolli vahendite nomenklatuur on väga ulatuslik. Kõik kasutatavad kontrollivahendid võib jaotada kahte rühma:

1) vahendid, mis võimaldavad kindlaks määrata kontrollitava suuruse obsoluutväärtuse, nagu indikaatorid, nihk- ja kruvimõõdikud jne.;

2) vahendid, mis sorteerivad kontrolliobjektid kvaliteedi gruppidesse, nagu kaliibrid, kontroll-sorteerimisvahendid jne.

Töötamise põhimõtte järgi liigitatakse kontrollvahendid järgmiselt: mehaanilised, hüdraulilised, pneumaatilised, elektrilised, optilised, keemilised, akustilised, elektroonsed.

Vastavalt seostatusele tehnoloogilise protsessiga võivad kontrollivahendid olla aktiivsed ja passiivsed. Aktiivseteks on sellised kontrollivahendid, mis on seotud tehnoloogiliste seadmete tööorganitega ja teostavad tehnoloogilise protsessi auto-

maatset reguleerimist. Kontrollivahendid, mida kasutatakse toodangu kvaliteedi hindamiseks pärast vastava operatsiooni lõpetamist, on passiivsed. Järjest ulatuslikumat kasutamist leiavad eeskätt automaatsed aktiivse kontrolli vahendid.

Kontrollivahendite valik sõltub kontrolliobjektide iseärasustest, kontrollitavast suurusest ja tootmistüübist. Nii on individuaal- ja väikeseeriatootmises piiratud võimalused spetsiaalsete kaliibrite ja kontroll-sorteerimisvahendite kasutamiseks. Kontrollivahendite valik peab kindlustama kontrollimise vajaliku täpsuse ja objektiivsuse, maksimaalse tootlikkuse ja minimaalsed kulud kontrollimisel. Neil juhtudel, kui on võimalik kasutada mitut kontrollimisvahendit ja kõik nad tagavad seejuures kontrollimise vajaliku kvaliteedi, tuleb kindlaks määrata nende kasutamise majanduslik otstarbekus, s.t. millise vahendi kasutamisel on kontrollimise kulud minimaalsed või milline vahend tasub end ära kõige kiiremini.

Praagi klassifitseerimine, arvestus ja analüüs

Praagiks loetakse materjalid, pooltooted, detailid, sõlmed ja valmistooted, mis on kvaliteedilt mittevastavad standardite või tehniliste tingimuste nõuetele. Süstemaatiliseks võitluseks praagi vastu peavad tehnilise kontrolli organid ja tootmispersonal teostama praagi arvestust ja analüüsi. Praagi analüüsi aluseks on praagi klassifikaatorid, milles on praagijuhused klassifitseeritud liikide, põhjuste ja süüdlaste järgi. Praagi liigi all mõistetakse tunnuseid, milles väljendub praagi mittevastavus tehnilistele nõuetele (näiteks valutühik, ovaalsus, koonilisus, ebaõige mõõde jne.). Praak liigitatakse veel avastamise asukoha järgi ettevõttesiseseks ja ettevõtteväliseks; defektsuse astme järgi parandatavaks ja lõplikuks. Praagi põhjus iseloomustab tema tekkimise tingimusi (näiteks pingi ebaõige seadistus, mittekorras tööpink, hooletu suhtumine töösse, viga tööjoonises jne.). Praagi süüdlaseks loetakse konkreetsed isikud, kelle süü tõttu

tekkis praak (näiteks tööline, seadistaja, konstruktor, tehnoloog, mehaanik jne.). Praagi väljaselgitamine on tööliste, meistrite ja TKO töötajate ülesanne. Selleks, et vähendada kontrolööride arvu ja tõsta tootmispersonali vastutust toodangu kvaliteedi eest, viiakse operatsioonidevaheline kontroll tsehhides läbi meistrite ja brigadiride poolt. Paljudel juhtudel võib toodangu kvaliteedi kontrollimise usaldada eesrindlikele töölistele, andes neile selleks isikliku templimärgi kvaliteetse toodangu märgistamiseks.

Kõigil praagi avastamise juhtudel koostatakse praagi klassifikaatori abil praagiakt kahes eksemplaris, kus määratakse kindlaks praagi põhjus ja süüdlased. Praagiaktile kirjutavad esialgu alla kontrolör, tsehhi meister ja kontrollmeister ning pärast praagikadude väljaarvutamist raamatupidamises ka tsehhijuhataja ja raamatupidaja.Koos praagiakti koostamisega märgitakse praak ka töökäsule, marsruutlehele või vahetusraportile.

Praagiaktide alusel analüüsib TKO koostöös tehase tehniliste teenistustega praagi tekkimise põhjuseid ning töötab välja abinõud praagi edasiseks vältimiseks.

Kõik praakdetailid, sõlmed ja tooted tuleb töökohalt eemaldada, eriliselt märgistada ning saata tsehhi praagi isolaatorisse, kust nad suunatakse utiili või ümbersulatamisele.

Ettevõtte tööd toodangu kvaliteedi tõstmisel hinnatakse nelja tähtsate näitajatega, nagu esimesel esitamisel üleantud toodangu osatähtsus, toote garantiiaja suurendamine, põhjendatud reklamatsioonide vähenemine, praagikadude protsent realiseeritud toodangu omahinnas.

III. ABITOOTMISE ÖKONOOMIKA, ORGANISEERIMINE JA PLANEERIMINE

11. TÖÖRIISTAMAJANDUSE ORGANISEERIMINE

Tööriistamajanduse ülesanded

Masinaehitustehaste tööriistamajanduse põhilisteks ülesanteks on: 1) tsehhide ja töökohtade õigeaegne kindlustamine kvaliteetse tehnoloogilise rakestusega; 2) rakestuse ökonoomse ekspluatatsiooni organiseerimine ja selle kvaliteedi pidev tõstmine.

Tööriistamajanduse tase avaldab olulist mõju tootmise efektiivsusele. Kulutused tehnoloogilisele rakestusele moodustavad 5...30% seadmete maksumusest. Toodangu omahinnast moodustavad tehnoloogilise rakestuse kulud individuaal- ja väikeseeriatootmises 1,5...4%, seeriatootmises 4...6%, suurseeriatootmises 6...8% ja masstootmises 8...15%. Erilise tähenduse omandab tööriistamajandus kiire tehnilise progressi tingimustes, sest tehnoloogilise rakestuse projekteerimise ja valmistamise kulud moodustavad kuni 80% uue toodangu kõigist ettevalmistuse kuludest. Selleks, et kulutused tööriistamajandusele oleksid minimaalsed, tuleb parandada tööriistade vajaduse planeerimist, ratsionaalselt neid ekspluateerida, parandada tööriistade tootmise, teritamise, remondi ja taastamise organiseerimist. Peamiseks teeks tööriistade valmistamise kulude alandamiseks on nende tootmise edasine tsentraliseerimine spetsialiseeritud tööriistatehastesse või tsehhidesse. Selleks tuleb ehitada uusi ja rekonstrueerida olemasolevaid tööriistatehaseid ja -tsehhe. Tulevikus säilivad iseseisvad tööriistatsehhid ainult neis masinaehitustehastes, mis vajavad suurtes kogustes spetsiaalset tehnoloogilist rakestust.

Tööriistade klassifitseerimine ja indekseerimine

Masinaehituses kasutatava tehnoloogilise rakestuse nomenklatuur on väga ulatuslik. Ettevõtte tööriistamajanduse ratsionaalse organiseerimise üheks eelduseks on kogu tehnoloogilise rakestuse süstematiseerimine, s.o. täpne klassifitseerimine ja indekseerimine. Klassifitseerimise tähtsaimaks tunnuseks on rakestuse tootmis-tehnoloogiline ülesanne, millele vastavalt rakestus liigitatakse klassideks, allklassideks, gruppideks, allgruppideks ja liikideks. Vastavalt tootmisülesandele liigitatakse rakestus tavaliselt järgmistesse klassidesse: 1) lõikeriistad; 2) abrasiivtööriistad; 3) mõõteriistad; 4) lukksepa-montaažitööriistad; 5) sepatööriistad; 6) abitööriistad; 7) stantsid; 8) rakised; 9) mudelid, pressvormid; 10) muud. Iga klass jaguneb allklassideks vastavalt klassisisestele erisustele, näiteks liigitatakse lõikeriistad järgmiselt: lõiketerad, puurid, freesid jne. Allklassid jaotuvad gruppideks, mis määravad rakestuse eritunnused ja kasutamise, näiteks freeside allklass jaguneb silindriliste, ots-,ketas-, moodul- jne. freeside grupiks. Grupp sisaldab allgruppe, mis iseloomustab tööriista tehnoloogilist kasutusala, näiteks treiterad jagunevad: koorimis-, silumis-, läbilõike-, keermetamis- jne. terad. Allgrupid jagunevad liikideks vastavalt tööriista konstruktsioonile, silumistreiterad võivad olla näiteks sirged, painutatud jne.

Koos rakestuse klassifitseerimisega viiakse läbi ka indekseerimine, s.o. igale rakestusliigile tingliku tähise kindlaksmääramine. Masinaehitusettevõtetes kasutatakse indekseerimisel kümnend-, tähelis- või segasüsteemi. Kümnendsüsteemi korral tähistatakse tööriistade klassid, allklassid, grupid, allgrupid,liigid numbritega 1-st kuni 0-ni. Indeks kujutab endast numbrite rida, millest esimene tähistab klassi, teine allklassi jne. Selline süsteem nõuab vastava indekseerimise kataloogi olemasolu ja võimaldab kasutada mehhaniseeritud arvestust. Täheline indekseerimine süsteem põhineb sellel, et arvu asemel kasutatakse tööriista nimetuse või teda iseloomustava tunnuse algustähte, näiteks free-

sid - F, puurid - P jne. Segasüsteem on kahe eelmise süsteemi kombinatsioon, kus klasside, allklasside, gruppide või ka ainult klasside tähistamiseks kasutatakse tähti, ülejäänud osa indeksist tähistatakse aga numbritega.

Tööriistade vajaduse arvutamine

Tööriistade vajaduse määramiseks on vaja koostada rakestuse kataloogid, kindlaks määrata kulunormid ja vajalikud käibefondid. Rakestuse kataloogid koostatakse operatsiooni tehnoloogiliste kaartide alusel. Tööriistade vajadus on vastava tööriistaliigi summaarne kogus, mis on vaja tehases valmistada või hankida, et kindlustada tootmise vajadust. Plaaniperioodi tööriistade vajadus (N_t) arvutatakse

$$N_t = W_t + Q_{vaj} - Q_{teg} \text{ tk.},$$

kus W_t on tööriistade kulu plaaniperioodil tükkides;
Q_{vaj} - vajalik tööriistade käibefond tükkides;
Q_{teg} - tegelik tööriistade varu tükkides plaaniperioodi algul.

Tööriistade kulu all mõistetakse tööriistade kogust, mis kulutatakse plaaniperioodil tootmisprogrammi täitmiseks. Tööriistade kulu arvutamine suurseeria- ja masstootmises toimub eksperimentaal-arvutusliku meetodi alusel.

$$W_t = \frac{N_d t_m}{T_t(1 - k_v)},$$

kus N_d on detailide arv tükkides, mida töödeldakse selle tööriistaga vastavalt plaaniperioodi tootmisprogrammile;
t_m - masinaaeg ühele detail-operatsioonile tundides;
T_t - tööriista masintööaeg kuni täieliku kulumiseni tundides;

k_v - tegur, mis arvestab tööriista juhuslikku väljalangemist $k_v = 0{,}05$.

Töörista masintööaeg kuni täieliku kulumiseni määratakse kindlaks tööriista kulumise normatiivide järgi.

Individuaal- ja väikeseeriatootmises, kus kasutatakse tüüprakestuse meetodit, arvutatakse tööriistade kulu järgmiselt:

$$W_t = \frac{F_m \beta_t}{100 T_t (1 - k_v)},$$

kus F_m on üheliigiliste pinkidegrupi aasta masinaajafond tundides;

β_t - antud tööriista kasutamise protsent masinaajafondist.

Seejuures seadme aasta masinaajafond arvutatakse järgmiselt

$$F_m = F_{ef} s K_m,$$

kus F_{ef} on efektiivne tööajafond aastas ühevahetuselise töö korral;

s - vahetuslikkuse tegur;

K_m - masinaaja tegur.

Kui eespool toodud arvutusmeetodeid pole võimalik rakendada, siis kasutatakse statistilist meetodit, kus tööriistade vajadus määratakse tööriistade kulu aruandeandmete alusel.

Tööriistade käibefondi arvutus

Selleks et kindlustada tootmisjaoskondade häireteta töö, on vajalik omada tehases tööriistade käibefondi. Tööriistade käibefond pidevalt väheneb vastavalt tööriistade kulutamisele ning teatud miinimumseisu jõudes toimub fondi täiendamine. Üldtehaseline tööriistade käibefond ($Q_ü$) koosneb tsehhide käibefondist (Q_{ts}) ja varudest tööriistade kesklaos (Q_{tkl}):

$$Q_{ü} = Q_{ts} + Q_{tkl}.$$

Iga tööriista tsehhi käibefond arvutatakse järgmise valemiga:

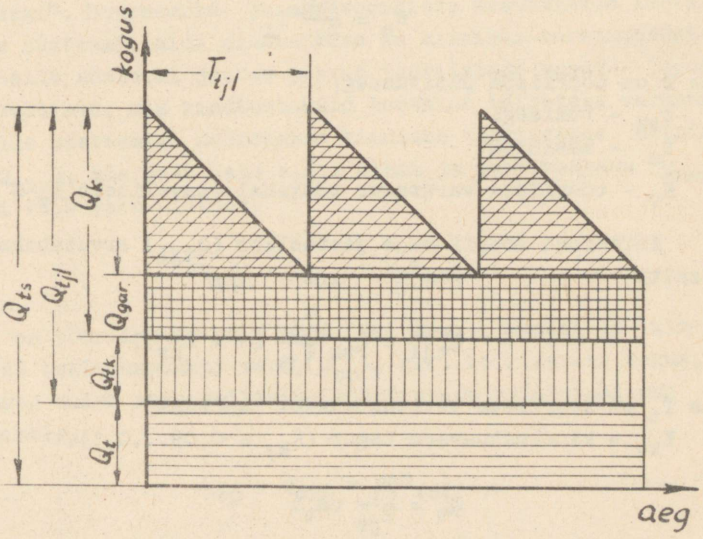
$$Q_{ts} = Q_{tk} + Q_{t} + Q_{k},$$

kus Q_{tk} on tööriista varu töökohtadel;

Q_{t} - teritamisel, remondis ja kontrollimisel asuvad tööriistad;

Q_{k} - tööriistade kulumise varu.

Tööriistade tsehhi käibefondi struktuur on antud järgmisel joonisel 10.



Joonis 10. Tsehhi tööriistade käibefondi struktuur

Individuaal- ja väikeseeriatootmises võetakse üldtehaselise tööriistade käibefondi arvutamise aluseks nelja kuu tööriistade

kulu, kusjuures 75% sellest peab asuma tööriistade kesklaos, 20% tsehhide tööriistade jaotusladudes ja 5% töökohtadel. Suurseeria- ja masstootmises toimub tööriistade käibefondi detailsem ning täpsem arvutus vastavate arvutusvalemite abil. Lõikeriistade käibefondi arvutus toimub järgmiste valemite abil.

$$Q_{tk} = cn_t \left(\frac{T_{jt}}{t_e} + K_v\right),$$

kus C on antud tööriista kasutavate töökohtade arv;

n_t - töökohal üheaegselt kasutatavate tööriistade arv;

T_{jt} - tööriistade jaotuslaost juurdetoomise intervall tundides;

t_e - tööriista ekspluatatsiooniaeg kahe erituse vahel tundides;

$$t_e = \frac{t_{tk}}{t_m} T,$$

kus T on tööriista püsivusaeg;

t_{tk} - tükiaeg;

t_m - masinaeg.

K_v - tööriista varutegur töökohal (tavaliselt $K_v = 1$).

Käibefond tööriistade jaotuslaos (Q_{tjl}) arvutatakse järgmiselt:

$$Q_{tjl} = Q_{tk} \frac{T_t}{T_{jt}} (1 + K_{kv}),$$

kus T_t on tööriista teritustsükkel tundides;

K_{kv} - kindlustusvaru tegur ($K_{kv} = 0{,}05 \ldots 0{,}1$).

$$Q_t = \frac{T_t}{T_{jt}} cn_t.$$

Tööriistade käibefond tööriistade kesklaos (Q_{tkl}) arvutatakse:

$$Q_{tkl} = \frac{T_{tkl}}{T_{tjl}} P(1 + K_{kv}),$$

kus T_{tkl} on kesklao varude täiendamise intervall;
T_{tjl} - tsehhi jaotuslao varude täiendamise intervall;
P - jaotuslao varude täiendamise partii suurus.

Tööriistade kesklao ja tööriistatsehhi töö organiseerimine

Tööriistade keskladu on tehase tööriistavarude peamiseks säilitajaks. Siin toimub tööriistatsehhist ja väljastpoolt saabuvate tööriistade vastuvõtt, hoidmine, väljaandmine tsehhidele ja kogu tööriistade arvestus. Kogu tööriistamajanduse planeerimine ja reguleerimine toimub kesklao kaudu ning see võib toimuda kahe süsteemi alusel: "töötamine lattu" ja "töötamine tellimuse järgi". Suurseeria- ja masstootmises kasutatakse lattu töötamise süsteemi, mida nimetatakse ka miinimum-maksimumsüsteemiks. Selle süsteemi juures peavad tööriistade varud ladudes olema sellised, mis kindlustaksid tootmise häireteta varustamise. Selle süsteemiga määratakse kindlaks tööriistade miinimumvaru (Q_{min}), mis peab laos alati olema ja maksimumvaru (Q_{max}), milleni võib varu ulatuda.

$$Q_{max} = Q_{min} + W_k T_{tkl},$$

kus W_k on tööriistade kulu kuus (tk. kuus). Samuti on kindlaks määratud tellimuspunkti varu (Q_{tp}), s.o. tööriistade kogus, mille juures tuleb anda tellimine tööriistade valmistamiseks või hankimiseks.

$$Q_{tp} = Q_{min} + W_k T_{tel},$$

kus T_{tel} on tellimise täitmisperiood kuudes.

Tellimusjärgse süsteemi korral tellitakse kõiki vajalikke tööriistu ühekaegselt, tavaliselt üks kord kuus. Sageli tuleb defitsiitsetele tööriistadele anda täiendavad "kiirtellimused".

Selle süsteemi juures on tööriistade valmistamise partiid väikesed, mis halvab tööriistatsehhi tööd.

Tootmistsehhidele eraldatakse tööriistade limiidid vastavalt tööriistade kulu- ja käibefondide arvutusele, mille alusel toimub tööriistade väljaandmine.

Tööriistade keskladu tuleb paigutada valgesse, kuiva, kõetavasse ruumi. Tööriistu hoitakse riiulitel. Normaliseeritud tööriistad paigutatakse vastavalt tööriistade tüüpidele, spetsiaaltööriistad aga toodete, detailide ja operatsioonide järgi, kus neid kasutatakse.

Tööriistatsehh peab valmistama spetsiaaltööriistu põhi- ja abitsehhidele, remontima ja teritama tööriistu. Tööriistatsehh kuulub tavaliselt individuaal- või väikeseeriatootmisse. Tööriistatsehhi põhijaoskonnad on kas esemelised või tehnoloogilised, sõltuvalt üksikute tööriistaliikide vajadusest ja seadmete koormamisest. Erijaoskondadena moodustatakse tööriistade taastamis- ja teritusjaoskonnad.

Tööriistade jaotuslao töö organiseerimine ja töökohtade teenindamine tööriistadega

Tööriistade jaotuslao (TJL) põhiülesandeks on töökohtade varustamine tööriistadega ning nende hoidmine. TJL jälgib ka tööriistavaruaid ja nende täiendamist; komplekteerib tööriistad enne töökohale saatmist; annab tööriistad kontrollimisele, teritamisele, remonti ja taastamisele; peab arvestust tööriistade kulu ja liikumise kohta.

Töökohtade teenindamine tööriistadega peab kindlustama töölise minimaalse ajakulu tööriista saamiseks, äraandmiseks, teritamiseks. Tööriistade töökohale väljaandmine oleneb sellest, kas nad antakse püsivaks või ajutiseks kasutamiseks. Universaaltöökohtadele antakse püsivaks kasutamiseks kogu tööriistade komplekt, masstöökohale aga ainult abi- ja operatsioonitööriistad. Ajutiselt kasutatavateks loetakse sellised tööriistad, mida va-

jatakse ainult tootmisoperatsiooni sooritamiseks vastavalt töökäsule või marsruutlehele. Põhiliseks süsteemiks töökohtade tööriistadega varustamisel peaks oleme nende tsentraliseeritud viimine töökohtadele ning nürinenud või kulunud tööriistade kohustuslik vahetamine vastavalt nende püsivusele. Tööriistu on otstarbekas vahetada väljaspool pingitöölise tööaega (vabal vahetusel, enne vahetuse algust, lõunavaheajal jne.). Töökohtade tööriistadega varustamisel kasutatakse mitmesuguseid süsteeme ja nende kasutamine oleneb suurel määral tootmistüübist. Vool- ja automatiseeritud tootmise korral antakse tööriistad vastavalt vajadusele graafiku järgi ja vahetatakse kohustuslikus korras. Seeriatootmises tuleb partii töötlemiseks vajalikud tööriistad anda töökohtadele vastavalt operatsiooni komplekteerimiskaartidele iga partii töötlemise alguseks. Individuaal- ja väikeseeriatootmises kinnistatakse osa vajalikest tööriistadest töökohale ja osa antakse töökohale vastavalt töölise nõudmisele. Tööriistade väljaandmine püsivaks kasutamiseks vormistatakse kas sissekirjutusega töölise tööriistaraamatusse, allkirjaga operatsiooni komplekteerimiskaardile või tööriista nõudelehega. Tööriistade ajutiseks väljaandmiseks kasutatakse enamasti margisüsteemi, mille kohaselt töölisele antakse tööriistamargid, mille vastu ta saab tööriistade jaotuslaost tööriistu. Kasutatakse ühe-, kahe- ja kolmemargisüsteemi. Selline süsteem ei ole progressiivne, sest ta ei kindlusta nürinenud tööriista kohustuslikku vahetamist ning tööriista töökohale toomist. Viimastel aastatel on individuaal- ja seeriatootmises leidnud kasutamist uued töökohtade tööriistadega teenindamise süsteemid nagu margita süsteem, iseteenindamine jt. Margita süsteemi korral antakse kogu tehnoloogiline rakestu- töökohale töölise isiklikule arvele. Nürinenud või kulunud tööriistad vahetatakse uute vastu. Selline süsteem tagab tehnoloogias ettenähtud tööriistade kasutamise. Iseteenindamise süsteemi korral valib tööline tööriistalaost ise sobiva tööriista ja laost väljumisel esitab selle laohoidjale arvestamiseks. Selline süsteem vähendab tööriistajaotajate arvu või vähendab töölise ajakadusid tööriista saamisel.

Tööriistade õigeaegne tsentraliseeritud teritus tagab pingitööliste tööviljakuse tõusu, parandab töötlemise kvaliteeti ja

alandab toodangu omahinda. Ligi 40% kõigist tööriistade purunemistest ja ennetähtaegsest kulumisest on tingitud nürinenud tööriistadega töötamisest. Tööriistade tsentraliseeritud teritamiseks moodustatakse spetsiaalsed töökojad, mis peaksid asuma tööriistade jaotusladude juures. Tsentraliseeritud teritusega peab kaasnema ka nürinenud tööriistade sundvahetuse süsteemi rakendamine.

Kulunud ja purunenud tööriistade remont ja taastamine omandab järjest suuremad mastaabid, sest see võimaldab säästa kulusid tehnoloogilisele rakestusele. Selliseks taastamiseks ja remondiks võib moodustada ületehaselise töökoja või luua need tsehhide tööriistaladude juurde.

Ettevõtte tööriistamajanduse juhtimiseks moodustatakse tööriistaosakond või -büroo, mis allub kas peainsenerile või peatehnoloogile. Tööriistade jaotuslaod tsehhides alluvad administratiivselt vastava tsehhi juhtajale, metoodiline juhtimine toimub aga tööriistaosakonna poolt.

12. REMONDI- JA ENERGIAMAJANDUSE ORGANISEERIMINE

Remondimajanduse ülesanded

Remont seisneb seadmete töövõime säilitamises ja taastamises kulunud detailide asendamise ja taastamise ning mehhanismide reguleerimise teel. Masinaehitusettevõtte remondimajanduse põhiülesanneteks on: 1) seadmete ratsionaalse ekspluatatsiooni ja remondisüsteemi organiseerimine, mis tagab nende töökorras hoidmise; 2) seadmete hooldamise ja jooksva teenindamise taseme pidev tõstmine, et pikendada remontidevahelist perioodi; 3) remonditööde mahukuse ja omahinna alanadamise ning remondi kvaliteedi tõstmine; 4) seadmete moderniseerimine. Remondimajanduse ratsionaalne organiseerimine omandab eriti suure tähtsuse uue majandussüsteemi tingimustes, kus ettevõtted on viidud täieli-

kule isemajandamisele ja ettevõtte töö hindamise põhikriteeriumiks on rentaablus. Rentaablus oleneb aga suurel määral seadmete efektiivsest kasutamisest. Remondimajanduse osatähtsus pidevalt kasvab seoses tootmise mehhaniseerimise ja automatiseerimisega. Iga viie põhitöölise kohta tuleb üks remonditööline. Igal aastal allub kapitaalremondile 10...12%, keskmisele remondile 20...25% ja jooksvale remondile 90...100% kõigist seadmetest. Seadmete ekspluatatsiooni ja remondikulud moodustavad 6... 8% toodangu omahinnast. Selleks, et seadmete remondi ja korrashoiukulud oleksid minimaalsed, on vaja remonditöid ulatuslikumalt tsentraliseerida, kasutada kõikjal plaanilis-ennetus-remondisüsteemi ja ratsionaalselt ekspluateerida tehnoloogilisi seadmeid.

Ettevõtte remondiamajanduse juhtimine on peamehaaniku osakonna ülesandeks, kes vastutab täielikult seadmete korrasoleku ja remondi eest. Peamehaaniku osakonnale alluvad kõik remonditsehhid ja brigaadid.

Plaanilis-ennetus-remondisüsteem (PER)

Plaanilis-ennetus-remondisüsteem kujutab endast profülaktiliselt, varem välja töötatud plaani kohaselt teostatavaid organisatsioonilisi ja tehnilisi abinõusid seadmete hooldamise, järelevalve, teenindamise ja remondi alal eesmärgiga ennetada seadmete juhuslikku väljalangemist ekspluatatsioonist. PER-süsteem peab tagama seadmete tehnilise korrasoleku ja tema maksimaalse tootlikkuse.

PER-süsteemi tööd võib jaotada remontidevaheliseks teenindamiseks ja perioodilisteks remontideks ning profülaktikaks. Remontidevaheline teenindamine seisneb seadmete igapäevases hooldamises ja järelevalves, mis võimaldab pikendada seadmete tööiga ja säästa kulusid plaanilisteks remontideks. Remontidevahelisse teenindamisse kuulub seadmete tehnilise seisukorra jälgimine, igapäevane puhastamine ja määrimine, mehhanismide iga-

päevane reguleerimine ja pisivigade kõrvaldamine. Neid töid tehakse tehnoloogilistel vaheaegadel nii pingitööliste kui ka remondi valvepersonali - lukkseppade, määrijate jne. poolt. Perioodiliste remonditööde ja profülaktika hulka kuuluvad seadmete pesemine, õli vahetus ja juurdelisamine, seadmete täpsuse kontroll, seadmete ülevaatus, jooksev, keskmine ja kapitaalremont. Neid töid teeb remonditeenistus vastava plaan-graafiku järgi.

Ülevaatused (Ü) viiakse läbi plaaniliste remontide vahel ja seal asendatakse ka mõningaid detaile. Ülevaatusel puhastatakse ja pestakse seadmeid, täidetakse määrimis- ja jahutussüsteemi, reguleeritakse mehhanisme, määratakse kindlaks üksikute detailide ja sõlmede seisukord ning kulumise aste. Jooksvaks remondiks (J) nimetatakse minimaalset remondimahtu, kus kiirestikuluvate detailide vahetamise ja taastamise ning mehhanismide reguleerimisega kindlustatakse seadmete normaalne töö kuni järjekordse remondini. Kiirestikuluvateks loetakse need detailid, mille tööiga on väiksem kui remondivaheline periood. Keskmise remondiga (K) tagatakse detailide vahetamise, taastamise ja remondiga tehnilistes tingimustes ettenähtud seadme töötamise täpsus, võimsus ja tootlikkus kuni järgmise keskmise või kapitaalremondini. Keskmisel remondil toimub seadme osaline demontaaž. Kapitaalremont (Kap) on suurima mahuga, mida iseloomustab: 1) seadme täielik demontaaž ja detailide pesemine; 2) kõigi baasdetailide remont; 3) kõigi kulunud detailide ja sõlmede asendamine; 4) osa detailide taastamine; 5) kontroll täpsusele, võimsusele ja tootlikkusele. Metallilõikepinkide keskmisi ja kapitaalremonte on soovitav läbi viia spetsialiseeritud ettevõtetes või jaoskondades ja ühendada see nende moderniseerimisega. Majanduslikult on metallilõikepinkidele otstarbekas teha üks kuni kaks kapitaalremonti ekspluatatsiooniaja jooksul. Kapitaal- ja keskmised remondid tehakse amortisatsioonifondi arvelt, jooksev remont aga tsehhikuludest.

PER-süsteemi rakendamisel on vaja kasutada rida normatiive, nagu remonditsükkel, remontide ja ülevaatuste vaheline periood, remonditsükli struktuur, remondi keerukuse kategooria, remondi töömahukuse normatiivid, remondi seisuaja normatiivid. Remondi-

tsükkel on seadme kahe kapitaalremondi vaheline tööperiood, mis koosneb remontide- ja ülevaatustevahelistest perioodidest. Remontidevaheline periood on kahe järjestikulise remondi vaheline tööperiood. Ülevaatustevaheline periood on tööaeg kahe ülevaatuse või ülevaatuse ja plaanilise remondi vahel. Remonditsükli ning remontidevahelise perioodi kestus sõltub seadme liigist, ekspluatatsioonitingimustest, töörežiimist ning tootmistüübist.

Tabel 11

Remonditsükkel, remontide- ja ülevaatustevaheline periood mass- ja suurseeriatootmises kahevahetuselise töö korral

Seade	Remonditsükli kestus		Remontidevahelise perioodi kestus		Ülevaatustevahelise perioodi kestus	
	Tundides	Aastates	Tundides	Aastates	Tundides	Aastates
Metallilõikepingid kaaluga kuni 10 tonni	24000	6,0	2650	8,0	1350	4,0

Eritingimuste korral kasutatakse parandustegureid, mis arvestavad tootmistüüpi, töödeldavat materjali ja ekspluatatsioonitingimusi.

Remonditsükli struktuuri all mõistetakse tsükli jooksul tehtavate remontide ja ülevaatuste arvu ning üksteisele järgnevuse süsteemi.

Tabel 12

Remonditsükli struktuur

Seade	Remondioperatsioonide järgnevus	Keskmisi remonte	Jooksvaid remonte	Ülevaatusi
Metallilõikepingid kaaluga kuni 10 tonni	Kap-Ü-J-Ü-J-Ü-K-Ü-J-Ü-J-Ü-K-Ü-J-Ü-J-Ü-Kap	2	6	9

Remontide töömahukus sõltub remondiliigist ja seadmete remondi keerukuse kategooriast (R). Erinevate seadmete remondi keerukus on vägagi erinev ja nende hindamiseks ning võrdlemiseks on kasutusele võetud teatud etalon-agregaadi remondi keerukus, mida nimetatakse remondiühikuks (r). Masinaehituses on etalon-agregaadiks võetud treipink 1K62 tsentrite kõrgusega 200 mm ja tsentrite vahekaugusega 1000 mm. Sellisele etalon-agregaadile on omistatud 11. remondi keerukuse kategooria. Remonditööde planeerimiseks on vaja kindlaks määrata remontide töömahukus ja seisuajad remondi tõttu. Ühe remondi töömahukus arvutatakse:

$$t_r = RtC,$$

kus R on seadme remondi keerukuse kategooria;

t - lukksepatööde maht ühe remondiühiku kohta (vt. tabel 13);

C - ühetüübiliste seadmeühikute arv.

Tabel 13

Ajanormid ühe remondiühiku kohta

Remondioperatsioon	Ajanorm tundides			
	Lukksepa-tööd	Pingi-tööd	Muud tööd	Kokku
Ülevaatus	0,75	0,1	-	0,85
Ülevaatus enne kapitaal-remonti	1,0	0,1	-	1,1
Jooksev remont	4,0	1,0	0,1	5,1
Keskmine remont	16,0	7,0	0,5	23,5
Kapitaalremont	23,0	10,0	2,0	35,0

Seadmete seisuajanormid määratakse samuti remondiühiku kohta. Kui remondibrigaad töötab kahes vahetuses, siis on seisuaeg ühe remondiühiku kohta jooksval remondil 0,14, keskmisel remondil 0,33 ja kapitaalremondil 0,54 ööpäeva.

Remondioperatsioonide tähtaegseks läbiviimiseks koostatakse tehastes aasta remondi plaan-graafikud. Plaanis peavad olema remonditööd ühtlaselt jaotatud kuude lõikes.

Tabel 14

Mehaanikatsehhi seadmete remondi plaan-graafik 1969.a.

Seade	Remondi keerukuse kategooria	Viimase kapitaalremondi aeg	Viimase remondi liik ja aeg	aasta plaan ja selle täitmine	Remondi liik Lukksepatööde maht/pingitööde maht Seisuaeg päevades Kuud I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII	Töömahukus normtundides Lukksepatööd	Töömahukus normtundides Pingitööd	Kokku seisuaeg päevades
Treipink 1K62	11	III 1965	J XII 1968	Plaan	- - - Ü 8,25/1 - - - J 44/11 1,54 Ü 8,25/1,1	605	13,2	1,54
jne.				Täitm.				
Kokku								

Remonditsehhi töö organiseerimine ja remonditööde tegemine

Remonditsehhi põhilisteks ülesanneteks on seadmete kapitaalremondi tegemine ja tagavaraosade valmistamine, kuid seal moderniseeritakse, monteeritakse ja demonteeritakse ka seadmeid. Remonditsehhis moodustatakse järgmised tehnoloogilised jaoskonnad: pingi-, lukksepa-, montaaži-, plekksepa ja termiline jaoskond. Remondi aastaplaan-graafiku alusel määratakse peamehaaniku osakonna poolt remonditsehhi kvartaliplaan jaotusega kuude vahel. Plaan määratakse kindlaks remondiühikutes ja töömahukuse ühikutes, s.o. normtundides üksikute remondiliikide lõikes.

Remonditööde kvaliteetseks ja kiireks läbiviimiseks on vaja teha rida ettevalmistustöid, nagu tagavaraosade jooniste ja albumite koostamine, remonditehnoloogia väljatöötamine, seadmete hooldamise, kontrollimise ja remontimise instruktsioonide koostamine, kiirestikuluvate tagavaraosade varude loomine ladudes. Tagavaraosasid võib ladudes hoida kas lõplikult töödeldud kujul, pooltoodetena teatud töötlemisvaruga lõplikku mõõtu töötlemiseks või toorikutena. Neile tagavaraosadele, mida vajatakse suhteliselt palju, määratakse laovarud.

$$Z_{min} = T_{ts} \frac{Cn}{t},$$

kus Z_{min} on tagavaraosade miinimumvaru;
T_{ts} - tagavaraosade partii valmistamise tsükkel kuudes;
C - ühenimeliste pinkide arv;
n - samanimeliste detailide arv pingil;
t - detaili tööiga kuudes.

Tagavaraosade maksimaalne laovaru ei tohi ületada kolme-neljakordset miinimumvaru. Tagavaraosade rahaline normatiiv ei tohi ületada seeriatootmises 3 rubla ja masstootmises 5 rubla ühe remondiühiku kohta.

Remonditööde organiseerimine ja tegemine peab tagama remondi töömahukuse pideva vähenemise ja remondis viibimise aja lühe-

nemise. Remondi töömahukust aitavad alandada järgmised abinõud: 1) töömahukate käsitsitööde mehhaniseerimine; 2) progressiivsete tehnoloogiliste meetodite kasutamine; 3) vahetatavate detailide ja sõlmede eelnev valmistamine või remontimine. Remonditsüklit aitavad lühendada: 1) remondilukkseppade spetsialiseerimine seadmete ja remondiliikide järgi; 2) remondilukkseppade töövahetuste arvu suurendamine; 3) remondilukkseppade töökohtade ratsionaalne organiseerimine; 4) progressiivsete remondimeetodite kasutamine (sõlm- ja järjestikulis-sõlm-remondimeetod).

Sageli tuleb koos kapitaalremondiga läbi viia seadmete moderniseerimist, et vähendada moraalse kulumise mõju. Moderniseeritakse järgmistes põhisuundades: 1) pingi töötsükli täielik automatiseerimine; 2) masina- ja abiaegade kokkuhoid võimsuste ning kiiruste suurendamise, pingi juhtimise, detailide kinnitamise ja vabastamise mehhaniseerimise ja automatiseerimise teel; 4) pingi täpsuse tõstmine ja 5) töötingimuste parandamine ja tööohutuse suurendamine.

Seadmete moderniseerimist finantseeritakse tootmise arendamise fondist või amortisatsioonifondist. Kui neist summadest ei jätku, siis võib kasutada ka Riigipanga laene.

Energiamajanduse organiseerimine

Masinaehitusettevõtetes tarbitavateks energialiikideks on elektrienergia; tahkest, vedelast ja gaasilisest kütusest toodetav soojusenergia ja suruõhu energia. Ettevõtte energiamajanduse põhilisteks ülesanneteks on:

1) põhitootmise süstemaatiline ja katkestamatu varustamine kõigi energialiikidega;

2) erinevate energia- ja kütuseliikide efektiivne ja ökonoomne kasutamine ning range kokkuhoiurežiimi kehtestamine;

3) tööviljakuse pidev tõus ja omahinna alanemine energiamajanduses;

4) töö energiaga varustatuse tõstmine.

Energiamajanduse otstarbekas organiseerimine tagab ettevõtte töö rentaabluse tõusu, sest kulutused energiale moodustavad toodangu omahinnast 10...15%.

Energiamajanduse töö planeerimine toimub bilansside meetodi abil, mis seisneb selles, et koos energiavajaduse kindlaksmääramisega koostatakse ka energiaga varustamise plaan. Energia vajadus määratakse eraldi tehnoloogiliseks ja abistav-teenindavaks otstarbeks. Tehnoloogilised energiavajadused arvutatakse tooteühiku energia erikulu normide alusel. Energia ja kütuse erikulu normid kujutavad endast energia ja kütuse kogust, mis on vajalik tooteühiku valmistamiseks. Normid määratakse ka üksikute töökohtade, agergaatide, jaoskondade ja tsehhide kohta. Energia vajadus abistav-teenindavateks vajadusteks (tõste- ja transpordivahendite töö, ruumide kütmine, valgustamine, ventileerimine jne.) määratakse kindlaks lähtudes energia tarbijate hulgast, nende tööajast ja energiakulust ajaühiku kohta.

Energiaressursside ratsionaalse kasutamise ja kokkuhoiu peamisteks teedeks on:

1) energeetilised abinõud (energiakandja muutmine: näiteks masuudi asendamine loodusliku gaasiga, energia teistkordne kasutamine);

2) tehnoloogilised abinõud (kiirlõikemeetodite kasutamine, toorikute tootmise progressiivsed meetodid, nagu täppisvalu, vormsepistamine, praagi vähendamine);

3) seadmete tööreziimi parandamine, nagu seadmete täielikum koormamine, tühikäikude vähendamine jne.;

4) üldtootmislikud abinõud, nagu efektiivse ventilatsioonisüsteemi kasutamine, hõõglampide asendamine luminestsentslampidega jne.;

5) organisatsioonilised abinõud, nagu sotsialistlik võistlus energia kokkuhoiu eest, kontroll-mõõtemajanduse ratsionaalne organiseerimine.

Ettevõtte tehnilise taseme hindamiseks kasutatakse töö energiaga varustatuse näitajat, mis kujutab endast kasutatud energia kogust aastas ühe töölise kohta (kWh töölise kohta aastas; Mcal töölise kohta aastas).

13. MATERIAAL-TEHNILISE VARUSTAMISE JA LAOMAJANDUSE ORGANISEERIMINE

Materiaal-tehnilise varustamise ülesanded ja materjalide normeerimine

Ratsionaalne materiaal-tehnilise varustuse organiseerimine on üheks tähtsamaks eeltingimuseks tootmisprogrammi rütmilisel täitmisel. Kõik materiaalsed kulutused moodustavad masinaehituse toodangu omahinnas 35...75%. Materjalide varud moodustavad ligikaudu poole kogu käibevahendite summast. Materiaal-tehnilise varustamise põhilisteks ülesanneteks on: 1) tootmise õigeaegne, katkestusteta komplektne kindlustamine kõigi vajalike materjalidega, mis on vajalikud tootmisprogrammi täitmiseks; 2) materjalide hoidmise ja arvestuse organiseerimine ladudes; 3) võitlus materiaalsete ressursside kokkuhoiu eest; 4) materjalivarude vähendamine ratsionaalse suuruseni, et kiirendada käibevahendite ringlust.

Materiaal-tehnilist varustamist juhib NSV Liidu Ministrite Nõukogu Materiaal-Tehnilise Varustuse Riiklik Komitee, kes on liidulis-vabariiklikuks organiks. Materiaal-tehniliste ressursside jaotajaiks on üleliidulised ja liidulis-vabariiklikud ministeeriumid, kes kannavad ka vastutust ettevõtete materjalidega kindlustamisel.

Ettevõtte materjalidega varustamist organiseerib ja juhib materiaal-tehnilise varustuse osakond, kellele allub ka laomajandus. Suurematesse ettevõtetes moodustatakse eraldi veel väliskoopereerimise osakond ja materiaal-tehnilise planeerimise grupp.

Materiaal-tehnilise varustuse organiseerimiseks on vaja omada vastavat normatiivset baasi, nagu kasutatavate materjalide nomenklatuuri, tehniliselt põhjendatud materjalide kulunorme ja materjalide laovarude norme. Materjalide nomenklatuur-hinnakiri kujutab endast tehases kasutatavate materjalide süstematiseeritud loetelu, kus on fikseeritud põhilised omadused, mõõtmed, tingtähis (indeks) ning plaaniline arvestushind. Mater-

jalid tuleb klassifitseerida ja indekseerida gruppidesse, allgruppidesse ning edasi diferentseerida profiilide, mõõtmete, sortide ja markide järgi. Indekseerimisel kasutatakse kümnend- või sajamsüsteemi. Materjali kulunorm kujutab maksimaalselt lubatavat materjalikulu tooteühiku kohta planeeritavate organisatsioonilis-tehniliste tootmistingimuste juures. Materjali kulunormid peavad olema progressiivsed ja tehniliselt põhjendatud ning neid tuleb süstemaatiliselt läbi vaadata ja korrigeerida. Tehniliselt põhjendatud materjali kulunormi kuulub: 1) materjali netokulu (toote või detaili puhaskaal); 2) tagastumatud tehnoloogilised jäätmed (töötlemisvaru); 3) muud jäätmed ja kaod. Masinaehitusettevõtetes kehtivad materjalide kulunormid klassifitseeritakse järgmiste tunnuste kohaselt.

1. Materjalide otstarbe järgi: a) põhimaterjalide kulunormid; b) abimaterjalide kulunormid (jahutusvedelik, määrdeained jt.).

2. Kehtimise aja järgi: a) perspektiivsed kulunormid; b) aasta kulunormid; c) operatiivsed (jooksvad) materjalide kulunormid.

3. Normeerimise objekti järgi: a) detailsed (võll, hammasratas); b) sõlme kohta (mootor, šassii); c) toote kui terviku kohta.

4. Kasutamise ulatuse järgi: a) individuaalsed (kindla toodanguliigi kohta konkreetsetes tootmistingimustes); b) grupilised (ühesugust toodangut valmistavate ettevõtete grupi kohta); c) tööstusharulised.

Materjalide kulunormide väljatöötamisel kasutatakse järgmisi meetodeid:

1) analüütilis-arvutuslik meetod, mis põhineb insenerlikel arvutustel tooriku kaalu kohta tehnoloogilise protsessi projekteerimisel;

2) eksperimentaal-laboratoorne meetod, mida kasutatakse abimaterjalide ja kütuse kulunormide määramisel ja mille juures tehakse laboratoorseid ja tootmislikke katseid;

3) statistilis-kogemuslik meetod, kus kulunorm määratakse kindlaks aruandeandmete analüüsi abil. Seda meetodit võib kasutada ligikaudsetel arvutustel.

Masinaehitustehastes kasutatakse kahte varustamise vormi: a) transiitvarustuse- ja b) laovarustuse süsteemi.

Transiitvarustuse korral saadetakse materjalid tootjalt ettevõttelt otse tarbijale ettevõttele. Seda süsteemi kasutatakse nende materjalide osas, mida tarbitakse suurtes kogustes. Minimaalseks transiitkoguseks on konstruktsiooniteraste puhul 20 tonni, tööriistateraste puhul 5...6 tonni. Transiitvarustusel on rida eeliseid: transpordivahendite ratsionaalne kasutamine, väiksemad juurdehindlused jne. Neil juhtudel, kui ettevõte vajab materjale suures assortimendis, aga väikestes kogustes, kasutatakse laovarustuse süsteemi. Laovarustuse korral saadab tootja-ettevõte materjali esmalt varustus-turustus organisatsiooni lattu, kust see edasi saadetakse tarbijatele-ettevõtetele väikestes kogustes.

Põhimaterjalide vajadus (W_{pm}) tehakse kindlaks järgmise valemi järgi:

$$W_{pm} = \sum_{i=1}^{n} N_i w_i \pm W_1$$

kus N_i on tootmisprogramm tükkides;

$i = 1,2...n$ - tootenimetuste arv;

w_i - antud materjali kulunorm tooteühiku kohta tonnides;

W_1 - materjalide vajadus lõpetamata toodangu jääkide muutmiseks.

Tootmise normaalse ja katkestusteta kulgemise kindlustamiseks luuakse ettevõtetes küllaldased tootmislikud materjalivarud (laovarud). Seejuures ei tohi ladudes olla liigseid varusid, mis aeglustab käibevahendite ringlust. Materjalide tootmislikud varud jaotatakse jooksvateks ja kindlustusvarudeks, mida laos aga hoitakse koos. Jooksva varu all mõeldakse üldise varu osa, mida süstemaatiliselt kulutatakse tootmises kahe järjestikulise materjalisaadetise saabumise vaheajal. Maksimaalne jooksev varu (Z^j_{max}) on võrdne materjalipartii suurusega.

$$Z^j_{max} = w_p T_p,$$

kus w_p on materjali ööpäevane kulu tonnides;

T_p - materjalidega varustamise periood päevades.

Kindlustusvaru (Z_k) on vajalik tootmise häireteta kindlustamiseks juhul, kui jooksev varu on ära kulutatud ja järjekordset materjalipartiid pole tehasesse saabunud.

$$Z_k = w_p T_k,$$

kus T_k on varude kiirendatud korras taastamise aeg päevades.

Maksimaalne tootmislik varu (laovaru) on võrdne jooksva ja kindlustusvaru summaga.

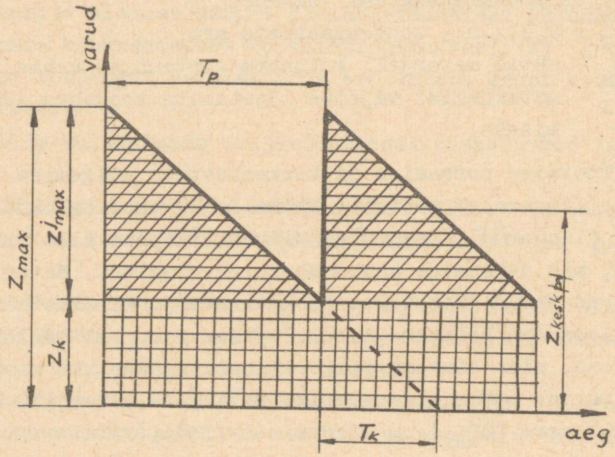
$$Z_{max} = Z^j_{max} + Z_k$$

ja see on vajalik laopindalade arvutamisel.

Keskmine laovaru (Z_{kesk}) aryutatakse

$$Z_{kesk} = \frac{Z^j_{max}}{2} + Z_k,$$

mis on vajalik käibevahendite vajaduse (rahalises väljenduses) arvutamisel.



Joonis 11. Materjalide laovarude struktuur

Laomajanduse organiseerimine

Laomajanduse põhilisteks ülesanneteks on materjalide vastuvõtmine ja hoidmine, nende ettevalmistamine tootmislikuks tarbimiseks ja tsehhide varustamine materjalidega. Ladude moodustamisel ja organiseerimisel on vaja: 1) kindlaks määrata tehasele vajalik ladude arv ja nende ratsionaalne paigutus ettevõtte territooriumil; 2) arvutada vajalikud laopindalad ja ehitada laoruumid; 3) varustada laod tõste- ja transpordivahendite, riiulite, kaalude ja seadmetega. Laod liigitatakse tootmisprotsessist osavõtu järgi: 1)materjalide ehk varustuslaod (metallid, kütus jne.); 2) tootmislikud laod (pooltooted, tagavaraosad, tööriistad jne.); 3) turustuslaod (valmistooted, jäätmed, utiil).

Laod võivad olla universaalsed ja spetsiaalsed, tsentraalsed ehk üldtehaselised ja tsehhilised. Ehituse järgi liigitatakse laod lahtisteks, poolkinnisteks ja kinnisteks.Ladude paigutus peab tagama minimaalse transporttee pikkuse ladudest tsehhi ja tsehhidest lattu, mis kindlustab minimaalsed transpordikulud.

Laopindala jaotatakse: a) kasulik pindala, mis kujutab endast materjalide ja nende hoidmise seadmete all olevat pindala; b) operatiivne pindala, mis on vajalik materjalide vastuvõtmiseks, väljaandmiseks, kaalumiseks, transportteedeks, vahekäikudeks, teenistusruumideks; c) konstruktiivne pindala - treppide, liftide, kandesammaste jne. all olev pindala. Kasuliku pinna suhet lao üldpindalasse nimetatakse laopinna kasutamise teguriks, mis materjalide virnades hoidmise korral ulatub 0,7...0,75 ja riiulite puhul 0,3...0,4. Kasuliku laopindala (P_k) võib arvutada järgmise valemiga:

$$P_k = \frac{Z_{max}}{q_1} \quad m^2,$$

kus Z_{max} on maksimaalne laovaru norm tonnides;
q_1 - 1 m^2 põrandapinna lubatav koormus t/m^2.

Lao üldpindala ($P_ü$) arvutatakse:

$$P_{ü} = \frac{Z_{max}}{q_k} \text{ m}^2,$$

kus q_k on 1 m^2 põrandapinna keskmine koormus tonnides.

Materjalide vastuvõtmiseks ja väljaandmiseks ning sorteerimiseks vajalik pindala arvutatakse järgmiselt:

$$P_{vvs} = 3P_{tr}c \text{ m}^2,$$

kus P_{tr} on transpordivahendi (auto, vagun jne.) all olev pindala;
c - üheaegselt peale- või mahalaadimisel olevate transpordivahendite arv.

Vahekäikudeks ja transportteedeks vajaliku pindala suurus sõltub laoseadmetest ja transpordivahenditest, moodustades tavaliselt 40...70% kasulikust laopindalast. Teenistusruumideks arvestatakse 4,5...6,0 m^2 iga laotöötaja kohta.

Laod peavad olema varustatud riiulite, tõste- ja transpordivahendite ja kaalumajandusega. Riiulid kindlustavad materjalide parema säilivuse, kergendavad laooperatsioonide läbiviimist, suurendavad lao mahutavust. Sõltuvalt laondavast materjalist ja selle hoidmise viisist kasutatakse universaalseid või spetsiaalseid riiuleid. Laotööde mehhaniseerimiseks kasutatakse mitmesuguseid tõste- ja transpordivahendeid, nagu kraanad, autotõstukid, elektritõstukid ja -kärud, transportöörid, konveierid, liftid jne. Ladudes kasutatakse vagun-, kraana-, auto-, kauba- ja automaatkaalusid. Ladude töö seisneb materjalide vastuvõtus, paigutamises, hoidmises, ettevalmistuses väljaandmiseks ja väljaandmises. Materjalide vastuvõtmine toimub vastavate saatedokumentide alusel, kontrollides seejuures materjali kvantiteeti ja kvaliteeti. Materjal paigutatakse nomenklatuursete gruppide kaupa, varustades riiulid materjalide nimetuste ja indeksitega, et oleks vajalikku materjali võimalik kiiresti üles leida. Materjalide väljaandmine toimub limiitkaartide ja nõudelehtede alusel. Materjalide arvestamiseks peetakse laokaarte, millele märgitakse materjali liikumine, s.o. materjali sissetulek ja väljaandmine, ning materjali laoseis. Soovitav on laokaardile märkida ka miinimum ja maksimum

laovaru norm ning laokaardid jaotada kolme erikartoteeki: 1) materjalid, mille varu on ülenormatiivne; 2) materjalid, mille varu on normaalne; 3) materjalid, mille varu on väiksem kui miinimumnorm.

Eeskujulikult organiseeritud laomajandus loob eeldused ettevõtte rütmiliseks tööks.

14. TEHASESISESE TRANSPORDI ORGANISEERIMINE

Tehasesisese transpordi ülesanded ja liigitus

Tehasesisese transpordi põhiülesandeks on tootmise õigeaegne kindlustamine kõigi transportteenustega minimaalsete kulutuste juures. Transpordiga organiseeritakse ka ettevõtte rütmilist, graafikukohast tööd. Transpordioperatsioonide osatähtsus tehnoloogilises protsessis on küllaltki suur, sest sageli tuleb ühe tonni toodangu valmistamiseks teha transporditöid sada ja rohkemagi tonni ulatuses. Transporditööde maht sõltub suurel määral tehnoloogiliste protsesside diferentseerituse astmest. Transpordivahendite ratsionaalsest kasutamisest oleneb suurel määral toodangu omahind ja tootmise rentaablus, sest kulutused transpordile moodustavad omahinna kaudsetest kuludest 10...30%. Hästikorraldatud transport lühendab tunduvalt tootmistsüklit, mille tagajärjel suureneb toodang tootmisfondide ühiku kohta.

Tehasesisese transpordi struktuur sõltub tootmise mahust ja tüübist, valmistatavast toodangust, tsehhide arvust ja nende paigutusest. Tehase transport liigitatakse vedude koha ja iseloomu järgi välis-, tsehhidevaheliseks ja tsehhisiseseks transpordiks. Välistransport korraldatakse spetsialiseeritud transpordiorganisatsioonide, nagu autobaaside, raudtee jne. poolt ja ettevõtte ülesandeks on siin vedude organiseerimine, s.o. transpordivahendite tellimine, kauba peale- või mahalaadimine. Tsehhidevaheline ja tsehhisisene transport korraldatakse kas tsentraalsete trans-

porditsehhide või põhitsehhides moodustatud transpordibrigaadide poolt. Transpordiliikidest kasutatakse raudtee-, rööpmeteta ja mehaanilist transporti. Raudteetransporti kasutatakse peamiselt välistranspordis. Rööpmeteta transpordivahenditena kasutatakse järelhaagetega traktoreid, autotõstukeid, elektrikärusid, Mehaanilised transpordivahendid leiavad rakendamist peamiselt tsehhisiseses transpordis ja nendeks on sildkraanad, konveierid, liftid, rullteed, kaldteed jne.

Töötamise printsiibi järgi liigitatakse transpordivahendid: a) perioodilise tegevusega (raudtee-, rööpmeteta transport, kraanad, tõstukid); b) pideva tegevusega (konveierid, rullteed jne.).

Veoste paigutamise suuna järgi võib transport olla horisontaalne, horisontaal-vertikaalne ja kaldu asetsev.

Vedude arvutus ja organiseerimine

Transpordi organiseerimiseks on esmalt vaja kindlaks määrata transporditööde maht. Selleks arvutatakse tsehhide ja ladude vahelised veoste kogused vastavalt tootmisprogrammile, materjalide nomenklatuurile ning kulunormidele. Arvutuse tulemused kantakse veoste käibe ristmelisse bilanssi (vt. tabel 15).

Tsehhi suunduv veoste kogus peab olema võrdne väljuva veose kogusega, välja arvatud materjalide tagastamatute kadude esinemise korral. Veoste käibe ristmelise bilansi alusel koostatakse veovooluste skeem, mis kujutab tehase generaalplaanile kantud veoste koguseid ja nende transportimise suundi, arvestades olemasolevaid ühendusteid tsehhide ja ladude vahel. Veovooluste skeem peab olema optimaalne, mis tagaks minimaalsed transpordikulud. Tehasesisese transpordi ratsionaalne lahendus tuleb leida juba ettevõtte projekteerimisel. Tsehhidevahelise transpordi arvutused tehakse lähtudes ööpäevasest veose kogusest (Q_p), mis arvutatakse järgmiselt:

$$Q_p = \frac{Q_a K}{D} \text{ tonni},$$

kus Q_a on aasta veose kogus tonnides;
D - tööpäevade arv aastas;
K - transpordi ebakorrapärasuse tegur K ≈ 1,5.

Tabel 15

Veoste käibe ristmeline bilanss (tonni aastas)

Saatjad	Saajad						
	1	2	3	4	5	6	Kokku
1. Raudteejaam	x	65000	-	-	-	-	65000
2. Metalliladu	-	x	37500	27500	-	-	65000
3. Valutsehh	-	-	x	25000	-	5000	30000
4. Mehaanikatsehh	-	-	2000	x	49000	1500	52500
5. Montaažitsehh	-	-	-	-	-	49000	49000
6. Valmistoodangu ladu	55500	-	-	-		x	55500
Kokku	55500	65000	39500	52500	49000	55500	317000

Regulaarsete tsehhidevaheliste vedude puhul tuleb transpordivahendid kinnistada kindlatele tootmisjaoskondadele, välja töötada neile sõidumarsruudid ja püsivad sõiduplaanid. Sõidumarsruudid võivad olla organiseeritud pendel- või ringveostena. Pendelveoste korral toimub veoste transport kahe kindla punkti vahel, kusjuures need võivad olla ühe- või kahepoolsed, vastavalt sellele, kuidas transpordivahend on koormatud. Ringveoste puhul on ühtsesse veoahelasse ühendatud üle kahe punkti. Ringveoste puhul esineb kaks varianti: a) vähenev veosekäive, näiteks transpordivahend väljub materjalilaost täiskoormaga ja jaotab selle mitme tsehhi vahel ning pöördub lattu tühjalt tagasi; b) kasvav veosekäive, näiteks montaažitsehhist väljub tühi transpordivahend, mis kogub mitmest tsehhist detailid ja suundub siis täiskoormaga montaažitsehhi tagasi.

Kuna kasutatavate transpordivahendite nomenklatuur on küllaltki suur, siis tuleb neist valida selline, mis tagaks transpordivahendi kandejõu, kiiruse ja tootlikkuse täieliku ärakasu-

tamise ning võimaldaks peale- ja mahalaadimistöid maksimaalselt mehhaniseerida. Transpordivahendite valikul tuleb hinnata ja analüüsida nende tehnilis-ekspluatatsioonilisi näitajaid, millisteks on transpordivahendi tootlikkus tunnis, läbisõidu kasutamise tegur, keskmine tehniline kiirus, transpordivahendite kasutamise tegur. Pärast seda, kui on kõikidele veovoolustele valitud transpordivahendi tüüp, tuleb arvutada vajalik transpordivahendite arv (C).

$$C = \frac{Q_p}{n_r q k_q},$$

kus n_r on transpordivahendi reiside arv ööpäevas;

q - transpordivahendi kandejõud;

k_q - kandejõu kasutamise tegur.

Reiside arv ööpäevas oleneb tööaja kestusest ja ühe reisi ajast. Reisiaeg koosneb koormaga ja tühisõiduajast vastavalt marsruudi pikkusele ja transpordivahendi tehnilisele kiirusele, peale- ja mahalaadimisajast ning juhuslikest seisuaegadest.

Tsehhisisese transpordi organiseerimine

Tsehhisisese transpordi organiseerimine sõltub tootmistüübist ja operatsioonidevahelistest seostest. Mass- ja suurseeriatootmises kasutatakse operatsioonide vahelises transpordis pidevtranspordivahendeid, nagu konveierid, kaldrennid, rullteed, linttransporttöörid jne. Selliste transpordivahendite kasutamine ei nõua suuri kapitaalmahutusi ja spetsiaalset teeninduspersonali ning on küllalt töökindlad ekspluatatsioonis. Regulaarsed veosed korraldatakse ringsüsteemis, ebaregulaarsed aga pendelsüsteemis. Seeria- ja individuaaltootmises kasutatakse tsehhisisestel vedudel peamiselt katkeva tööga transpordivahendeid, nagu kraanad, tõstukid, elektrikärud jne. Regulaarsetele vedudele eraldatakse eritranspordivahendid, mis töötavad püsivatel marsruutidel kindlate sõidugraafikute alusel. Näiteks mehaani-

katsehhis: toorikute ladu - tootmisjaoskond - valmisdetailide ladu - toorikute ladu. Ülejäänud veosed korraldatakse pendelsüsteemi kohaselt vastavalt vajadusele. Mehaanikatsehhi tsehhisisene transport sõltub suurel määral ka seadmete paigutusest. Seadmete rühmadejärgse paigutuse korral suunatakse väikesegabariidilised detailid pärast töötlemist vahelattu, kust nad saadetakse teise jaoskonda. Sellisel juhul operatsioonidevaheline transport puudub ja kõiki transporditöid tehakse üldtsehhiliste transpordivahenditega, milliste töid korraldab tsehhidispetšer. Kui seadmed on paigutatud tehnoloogilises järjestuses, moodustades esemelisi jaoskondi, siis põhiline transport toimub jaoskonnasiseselt üksikute operatsioonide vahel ning transpordivahendid võib kinnitada jaoskondadele. Detailid hoitakse põhiliselt töökohtadel, mitte aga vaheladudes. Suuregabariidiliste detailide transportimisel kasutatakse põhiliselt sildkraanasid.

IV. TEHASESISENE PLANEERIMINE JA ISEMAJANDAMINE

15. TEHNILIS-MAJANDUSLIK PLANEERIMINE

Rahvamajanduse planeerimise sisu ja ülesanded

Rahvamajanduse planeerimine on võimalik ainult sotsialistliku tootmisviisi ja põhiliste tootmisvahendite ühiskondliku omanduse tingimustes. Rahvamajanduse planeerimisel lähtutakse ühiskonna materiaalsetest eluvajadustest, võetakse arvesse teaduse ja tehnika saavutusi ning eesrindlikke töömeetodeid, et tagada kõigi materiaalsete ja tööjõuressursside ratsionaalne kasutamine. Majanduse plaanipärasel juhtimisel kasutatakse teadlikult objektiivsete majandusseaduste, eeskätt aga rahvamajanduse plaanipärase, proportsionaalse arenemise seaduse toimet ja peetakse alati silmas sotsialismi põhilise majandusseaduse nõudeid. Plaanipärase, proportsionaalse arenemise seadus on tootmise reguleerijaks ja ta nõuab õiget vahekorda tootmisvahendite ja tarbeesemete tootmise vahel, ratsionaalseid proportsioone üksikute tööstusharude vahel, tootmise ratsionaalset paigutamist, õiget vahekorda akumulatsiooni ja tarbimise vahel jne. Sotsialismi põhilise majandusseaduse nõudeks on ühiskonna järjest kasvavate tarvete võimalikult täielik rahuldamine sotsialistliku tootmise järjekindla ja kiire arendamise teel. Planeerimine on sotsialistliku riigi tähtsamaid majanduse organiseerimise funktsioone ning on direktiivse iseloomuga, s.t. pärast kinnitamist omandab plaan seaduse jõu, mille täitmine on kohustuslik.

NLKP KK 1965.a. septembripleenumil võeti vastu otsus uue tootmise juhtimise, planeerimise ja materiaalse stimuleerimise süsteemi järkjärgulise elluviimise kohta. Uutes majandamise tingimustes omandab järjest suurema tähtsuse tsentraliseeritud pla-

neerimise efektiivne kooskõlastamine täieliku ja reaalse isemajandamise printsiipidega. Uue süsteemiga likvideeritakse administratiivsed juhtimismeetodid, vabastades ettevõtte liigsest hooldamisest kõrgemalseisva organisatsiooni poolt, laiendades ettevõtte õigusi ning võimaldades tal loominguliselt lahendada majandusülesandeid. Kui varem planeeriti ettevõttele hulgaliselt tehnilis-majanduslikke näitajaid, siis uue süsteemi kohaselt kinnitatakse ettevõttele ainult põhinäitajad, mis peegeldavad ettevõtte töö lõppresultaate ning seovad ettevõtte plaanid kogu rahvamajanduse plaaniga. Selline plaaninäitajate arvu vähendamine suurendab ettevõtte initsiatiivi tootmistöö läbiviimisel ning võimaldab täielikumalt kooskõlastada üldriiklikke ja isiklikke huvisid tootmise majandusliku efektiivsuse tõstmiseks. Ettevõtte kollektiiv peab olema huvitatud toodangu mahu pidevast suurendamisest, kvaliteedi tõstmisest ja tootmiskulude vähendamisest. Rahvamajandusplaanid peavad olema teaduslikult põhjendatud. Plaanide koostamisel tuleks teha tehnilis-majanduslikke arvutusi, koostada materiaalseid ja tööjõu bilansse, lähtudes teaduse ja tehnika uusimatest saavutustest ning progressiivsetest normatiividest. Materiaalsete bilansside meetod seisneb selles, et vastava materjali või toodangu tarbimise plaan peab olema kaetud selle materjali tootmisplaaniga. Ettevõttele kinnitatavad plaaninäitajad peavad olema püsivad, neid ei tohi jooksvalt muuta. Koostatavates viie aasta perspektiivplaanides määratakse kindlaks konkreetsed plaaniülesanded ka iga aasta kohta, mis on aluseks jooksvate aastaplaanide koostamisel.

NSV Liidu rahvamajanduse planeerivad NLKP KK juhtimisel NSV Liidu Ministrite Nõukogu ja liiduvabariikide ministrite nõukogud, NSVL MN Riiklik Plaanikomitee, liiduvabariikide riiklikud plaanikomiteed, üleliidulised ja vabariiklikud ministeeriumid ja keskasutused. Rahvamajandusplaanide koostamine algab ettevõtetes, et v[illegible]ja selgitada ja kasutusele võtta kõik tootmise laiendamise ja täiustamise reservid. Selliselt koostatakse esialgsed plaaniprojektid, mis täpsustatakse ja kooskõlastatakse ministeeriumides, kes esitavad koondplaaniprojekti vabariigi plaanikomiteele. Vabariikide plaaniprojektide alusel töötab NSVL

MN Riiklik Plaanikomitee välja ühtse rahvamajandusplaani projekti, mis arutatakse läbi ja kinnitatakse NSV Liidu Ülemnõukogu istungjärgul. Rahvamajandusplaanid peavad kindlustama: 1) töötajate elatustaseme tõusu, mis väljendub rahvatulu suurenemises; 2) NSV Liidu kaitsevõime tugevnemise; 3) tootmise edasise laienemise.

Nende ülesannete täitmine on saavutatav tootmise efektiivsuse igakülgse kasvuga, eriti aga tootmisfondide kasutamise parandamisega.

Tehaseline planeerimine

Tehaseline planeerimine on rahvamajanduse planeerimise üheks osaks, mille kaudu toimub kogu rahvamajandusplaani ülesannete realiseerimine. Tehaseline planeerimine jaguneb tehnilis-majanduslikuks ja operatiiv-kalendriliseks planeerimiseks. Tehnilis-majandusliku planeerimise osas koostatakse perspektiivseid ja jooskavid plaane. Perspektiivplaanid koostatakse viie aasta kohta, milles on määratud ka aastaülesanded. Jooksev tehnilis-majanduslik planeerimine toimub perspektiivplaanide ja ministeeriumi poolt ettevõttele kinnitatavate kontrollarvude alusel. Uue planeerimise süsteemi kohaselt kinnitatakse ettevõtetele järgmised põhinäitajad: 1) toodangu realiseerimise maht kehtivates hindades; 2) tähtsamate tooteliikide nomenklatuurne plaan naturaalnäitajates; 3) kasum ja rentaablus väljendatuna kasumi protsendina tootmisfondidest; 4) maksed riigieelarvesse ja assigneeringud riigieelarvest; 5) töötasufondi üldsumma; 6) tsentraliseeritud kapitaalmahutuste summa; 7) põhilised uue tehnika alased üritused; 8) materiaal-tehnilise varustuse põhinäitajad.

Lähtudes nimetatud põhinäitajatest, progressiivsetest ja tehnilis-majanduslikest arvutustest koostab ja kinnitab ettevõte aasta tehnika-, tootmis- ja finantsplaani (ttf-plaan). Kehtiv materiaalse stimuleerimise süsteem on ühendatud planeerimise süsteemiga selliselt, et ettevõte on huvitatud toodangu mahu maksimaalsest suurendamisest ja kõrgest rentaabluse tasemest.

Ttf-plaan koostatakse plaaniosakonna poolt koostöös teiste juhtimisosakondadega plaaniaasta alguseks. Plaani koostamisele tuleb kaasa haarata ettevõtte kogu kollektiiv, kogudes nende ettepanekuid, kasutades tootmisnõupidamiste materjale, majandusliku tegevuse analüüsi tulemusi. Ttf-plaan koostatakse aasta kohta ülesannete jaotamisega kvartalite vahel. Ttf-plaanis toimub ka ettevõtte plaaniülesannete jaotamine tsehhide vahel. Ttf-plaan on ühtse rahvamajandusplaani osa, millega määratakse kindlaks, milline osa ühiskondlikust produktist valmistatakse ja realiseeritakse selles ettevõttes ning millises koguses vajatakse selleks rahvamajanduselt seadmeid, materjale, kütust, energiat, tööjõudu ja rahalisi ressursse.

Ttf-plaani koostamiseks on vaja progressiivseid normatiive, mis on kindlaks määratud tehnilis-majanduslike arvutuste teel.

1. Normatiivid põhivahendite kohta - toodangu väljalaske norm tootmispinna 1 m^2 kohta, seadmeühiku kohta; seadmete ajalise kasutamise tegur; põhivahendite amortisatsiooninormid.

2. Normatiivid käibevahendite kohta - partii suurused, tootmisvarud, tootmistsüklid; tööriistade, tagavaraosade, valmistoodangu laovarude normid.

3. Materjalide kulunormid, mis on määratud tootmise tehnilise ettevalmistuse käigus.

4. Töö ja töötasunormid - toodete töömahukuse normid, lubatud lisatasude protsendid, töönormide täitmise tegur, tööviljakuse normid, tariifivõrgud ja palgamäärad.

Üleminek veelgi progressiivsematele normatiividele tagatakse organisatsioonilis-tehniliste abinõude plaani elluviimisega, mille koostamine peaks eelnema kõigi teiste plaaniosade koostamisele.

Ttf-plaan koosneb järgmistest osadest, mis on omavahel väga tihedalt seotud

1) toodangu tootmise ja realiseerimise plaan;
2) organisatsioonilis-tehniliste abinõude plaan;
3) materiaal-tehnilise varustamise plaan;
4) tööjõu ja töötasu plaan;
5) toodangu omahinna ja tootmise rentaabluse plaan;

6) kapitaalehituse plaan;
7) finantsplaan.

Tootmisprogrammi planeerimine

Tööstusettevõtte tootmis-majandusliku tegevuse peamiseks eesmärgiks on riiklikele standarditele või tehnilistele tingimustele vastava valmistoodangu andmine kindlaksmääratud tähtajaks ettenähtud sortimendis. Nende nõudmiste täitmine kindlustab rahvamajanduse plaanipärase arenemise. Seetõttu planeeritaksegi ettevõtetele toodangu realiseerimise maht kehtivates ettevõtte hulgihindades ja tähtsamate tooteliikide nomenklatuurne plaan, s.o. nende kogus naturaalühikutes. Selleks, et määrata toodangu realiseerimise mahu kasvu, võrreldes eelmise perioodiga, toimub planeerimine ka võrreldavates hindades. Toodang loetakse realiseerituks, kui toodangu saaja on tasunud selle eest, s.t. on raha üle kandnud tootja ettevõtte arveldusarvele. Selline planeerimise süsteem tagab ringlusprotsessi kiirenemise, sest tootja on huvitatud toodangu kiirest realiseerimisest ja soodustab toodangu kvaliteedi paranemist, sest madala kvaliteediga toodangu realiseerimine on raskendatud. Samuti suurendatakse eriti kõrgekvaliteediliste toodete hindasid, mille tagajärjel suureneb ettevõtte toodangu realiseerimise maht ja kasum.

Toodangu realiseerimise maht määratakse kindlaks kaubatoodangu väljalaskega ja realiseerimata valmistoodangu jääkide muutumisega plaaniperioodi jooksul. Realiseerimata valmistoodangusse kuuluvad valmistoodangu varud tootja laos ja lähetatud kaubad, mis on tellija poolt tasumata. Realiseerimata toodang perioodi alguseks planeeritakse lähtudes aruandeandmetest, perioodi lõpuks aga lähtudes omade käibevahendite normatiivist.

Kaubatoodang kujutab endast valmistatava toodangu ja tehtavate teenuste mahtu, mis on ette nähtud realiseerimiseks väljaspoole ettevõtet. Kaubatoodangusse kuulub: a) kõik põhitootmise tooted, mis on määratud rahvamajanduse vajaduste rahulda-

miseks (masinad, nende tagavaraosad, pooltooted realiseerimiseks jne.); b) mittestandardsed tehnoloogilised seadmed, mis on valmistatud kas enda vajadusteks või realiseerimiseks; c) tootmisseadmete ja transpordivahendite kapitaal- ja keskmine remont; d) abitootmiste toodang, mis realiseeritakse väljaspoole ettevõtet (energia, tööriistad jne.). Kaubatoodang planeeritakse nii naturaalselt kui ka rahaliselt. Rahaline kaubatoodangu plaan arvutatakse ettevõtte hulgihindadega, millised plaani koostamise ja kinnitamise momendil kehtivad. Koos kaubatoodanguga määratakse kindlaks ka kogutoodangu maht, mis on vajalik tehasesisesel planeerimisel. Kogutoodang on toodangu üldine maht, mis on antud perioodil toodetud. Kogutoodang hõlmab kaubatoodangu ja omavalmistatud pooltoodete, tööriistade, stantside, mudelite juurdekasvu või kahanemise rahalise väärtuse. Ettevõtetes, kus tootmistsükkel on pikem kui kaks kuud, arvestatakse kogutoodangus ka lõpetamata toodangu jääkide muutust. Lõpetamata toodang on tootmisprotsessis osaliselt töödeldud või lõplikult monteerimata toodang, mille juures tootmisprotsess veel jätkub. Kogutoodangut mõõdetakse ainult rahalises väärtuses püsivates hindades.

Tootmisprogramm koostatakse aasta kohta jaotamisega kvartalite vahel. Kvartali ülesande määramiseks jaotatakse aastaprogramm esmalt kuude vahel, arvestades toodangu igakuulist juurdekasvu ja tööpäevade arvu kuudes. Tootmisprogramm on ttf-plaani üheks tähtsamaks osaks, sest ta on aluseks teiste plaaniosade koostamisele.

Tootmisvõimsus ja selle arvutamine

Tootmisvõimsus on määratud maksimaalse toodangu kogusega, mida võib valmistada tootmisüksus (tehas, tsehh, jaoskond) aasta jooksul olemasolevate põhifondide täieliku kasutamise ja tootmise eeskujuliku organiseerimise juures. Tootmisvõimsusele avaldavad mõju seadmete arv, nende füüsilise ja moraalse kulumise aste, ettevõtte spetsialiseeritus, ettevõtte ja tsehhide tööre-žiim, tööaja kasutamine, kaadrite kvalifikatsioon ja paigutus,

progressiivse tehnoloogia kasutamine. Tootmisvõimsus on muutuv suurus, suurenedes tehnilise ja majandusliku progressi tagajärjel. Seetõttu tuleb tehase, tsehhi ja jaoskonna tootmisvõimsust perioodiliselt ümber arvutada, selgitades välja toodangu väljalaske suurendamise reservid. Ettevõtte tootmisvõimsus määratakse juhtivate tootmislülide, s.o. põhioperatsioone sooritavate tsehhide jaoskondade ja agregaatide maksimaalse läbilaskevõime alusel. Juhtivateks tootmislülideks on need, kuhu on kontsentreeritud põhiline osa tootmispõhifondidest. Need tootmislülid, mille võimsus on väiksem juhtivate tootmislülide võimsusest, osutuvad kitsaskohtadeks. Tootmise kitsaskohtade likvideerimiseks võib rakendada järgmisi abinõusid: vahetuste arvu suurendamine, seadmete moderniseerimine, tehnoloogia täiustamine, koopereerimine teiste ettevõtetega, uute seadmete hankimine.

Kuna tootmisvõimsus muutub ka aasta jooksul, siis arvutatakse see aasta alguseks, aasta lõpuks ja aasta keskmisena. Aasta keskmine tootmisvõimsus (V_k) arvutatakse järgmiselt:

$$V_k = V_a + \frac{V_u T_u - V_v T_v}{12},$$

kus V_a on tootmisvõimsus aasta algul;

V_u - uued ekspluatatsiooni antavad võimsused;

T_u - periood uute võimsuste ekspluatatsiooni andmisest kuni aasta lõpuni kuudes;

V_v - väljalangevad võimsused;

T_v - periood võimsuste väljalangemisest kuni aasta lõpuni kuudes.

Tootmisvõimsuse arvutamisel lähtutakse maksimaalselt võimalikust seadmete ja tootmispindade tööajafondist. Seejuures esineb kolm tööajafondi: kalendriline, nominaalne ja efektiivne. Kalendriline ajafond aastas on 365 x 24 = 8760 tundi. Nominaalne ehk režiimikohane ajafond oleneb tööpäevade arvust aastas ja töövahetuste arvust. Ühevahetuselise töö korral on nominaalne ajafond (F_n) 1969. aastal 2080 tundi. Efektiivne ajafond arvestab ka ajakadusid seadmete remondiks.

$$F_{ef} = F_n(1 - 0{,}01\ R),$$

kus R on normatiivne ajakadude protsent seadmete remondiks (R = = 3...12%).

Kui tehas, tsehh või jaoskond valmistab üht liiki toodangut, siis tema tootmisvõimsus oleneb kahest tegurist: seadmepargi ajafondist ($\sum F_{ef}$) ja toote tegelikust töömahukusest (t_{teg}).

$$V = \frac{\sum F_{ef}}{t_{teg}} \text{ tükki aastas.}$$

Selliselt arvutatud tootmisvõimsus on tinglik. Täpsemate tulemuste saamiseks tuleb selline arvutus teha üheliigiliste seadmegruppide lõikes. Jaoskonna tootmisvõimsuse määramisel tuleb võtta aluseks minimaalse läbilaskevõimsusega seadmegrupp, rakendades seejuures kõiki organisatsioonilisi ja tehnilisi abinõusid tema võimsuse suurendamiseks.

Kui toodangu nomenklatuur on suur, siis tootmisvõimsuse arvutamiseks koostatakse seadmegruppide läbilaskevõimsuse ja koormuse bilanss. Seadmegrupi koormus arvutatakse masintundides vastavalt tootmisprogrammile ja töötlemise ajanormidele. Seadmegrupi läbilaskevõimsus kujutab maksimaalset masintundide arvu, mida see seadmegrupp on võimeline tegema vastavalt seadmete arvule ja efektiivsele ajafondile.

Töö ja töötasu planeerimine

Ettevõtte töö ja töötasu planeerimisel määratakse kindlaks tööjõu vajadus riikliku plaaniga kinnitatud tootmisülesannete täitmiseks ja palgafondi suurus. Seejuures ei tohi palgafond ületada kõrgemalseisva organisatsiooni poolt kindlaksmääratud limiiti. Palgafond kinnitatakse ilma väljamaksete ja preemiateta materiaalse stimuleerimise fondist. Töötajate arvu ei määrata ministeeriumi poolt, kuid selleks, et tagada rentaabel töö,

peab ettevõte tööjõu vajaduse planeerima minimaalse. Tööjõuplaanis planeeritakse tavaliselt veel kogutoodang ühe töötaja kohta ehk tööviljakus ja ühe töötaja keskmine töötasu. Tööjõu ja palgafondi plaani koostamise põhiülesanneteks on kindlustada tööviljakuse pidev kasv ja tagada töötajate materiaalse ja kultuurilise heaolu tõus. Plaani koostamise üheks põhiprintsiibiks on tööviljakuse kõrgema kasvutempo tagamine võrreldes keskmise töötasu kasvuga.

Tööjõu vajadus arvutatakse töötajate kategooriate (töölised, ITT, NTP, õpilased) lõikes. Vajalikeks lähteandmeteks on tootmisprogramm, koosseisunimekirjad, teenindamisnormid ja töölise tööaja bilanss. Töölise tööaja bilansiga määratakse kindlaks keskmine tundide arv, mille jooksul tööline aastas töötab. Seda aega nimetatakse ka töölise efektiivseks tööajafondiks (F_{ef}) ning ta suuruseks on 1800...1900 tundi. Efektiivse tööajafondi arvutamisel lähtutakse nominaalsest tööajafondist, millest tuleb lahutada plaanilised tööajakaod puhkuseks (vastavalt puhkuse keskmise kestuse arvutusele), õppepuhkuseks, haigusteks (1...3% nominaalsest ajafondist) ja riiklike ning ühiskondlike kohustuste täitmiseks (0,2...0,5% nominaalsest ajafondist). Kõik ajakaod moodustavad tavaliselt 8...10% nominaalsest ajafondist.

Põhitööliste arvu võib määrata kahe meetodiga: töökohtade järgi või tööde töömahukuse alusel. Töökohtadejärgsel arvutusmeetodil lähtutakse töökohtade arvust ja nende koormamise astmest, teenindamisnormidest ja tööreŽiimist. Sellise arvutusmeetodiga määratakse töölolijate koosseis, s.o. töötajate arv, kes peab plaaniperioodil iga päev tööl viibima. Nimestikulise koosseisu arvutamiseks tuleb töölolijate koosseis jagada tööaja kasutamise teguriga. Seda meetodit kasutatakse, kui ei ole teada täpset tootmisprogrammi, ja kõigil mittenormeeritavatel töödel, nagu termilised ja galvaanilised tsehhid.

Tööliste nimestikuline koosseis (n_t) toodangu töömahukuse alusel arvutatakse järgmise valemiga:

$$n_t = \frac{B}{F_{ef} K_p},$$

kus B on kogutoodangu maht normtundides;

K_p - plaanilise töönormide täitmise tegur.

See meetod on täpsem ja ta võimaldab tööliste vajadust määrata ka elukutsete ja järkude kaupa.

Abitööliste arvutus oleneb sellest, kas nad töötavad normeeritud või normeerimata töödel. Normeeritud töödel töötavate abitööliste arv määratakse kas töömahukuse alusel või teenindamisnormide järgi. Teenindamisnormide järgi arvutatakse seadistajate, valvelukkseppade, koristajate vajadus. Näiteks koristajatele määratakse teenindamisnorm - koristatava pinna suurus ja vastavalt tsehhi pindalale arvutatakse koristajate arv vahetuses. Abitööliste arv, kes töötavad mittenormeeritavatel töödel, määratakse töökohtade meetodi järgi. Sellisteks abitöölisteks on laohoidjad, kütjad, kraanajuhid jne. Projekteerimistöödel määratakse abitööliste arv protsentides põhitööliste arvust (30...70%).

Insener-tehniliste töötajate, teenistujate ja noorem-teenindava personali vajadus määratakse koosseisunimekirjade alusel, mis ei ole ettevõttele aga kohustuslikud. Nende kategooriate töötajate arvu aitab vähendada juhtimisstruktuuri lihtsustamine, ametkohtade ühendamine, arvestustööde mehhaniseerimine.

Palgafondi planeerimine põhineb mitmesuguste töötasusüsteemide ja normide kasutamisel, mis peavad kindlustama töötajate materiaalse huvitatuse oma töötulemuste vastu. Palgafond koosneb põhi- ja täiendavast palgafondist. Põhipalgafondi kuulub töötasu tehtud tööde ja töötatud aja eest, nagu tasu tariifimäärade alusel, lisatasu öötöö eest, brigadiride lisatasu jne. Täiendavasse palgafondi kuuluvad mitmesugused tööseadusandlusega ettenähtud väljamaksed, mis ei ole seotud tööga, nagu puhkusetasu, tasu riiklike kohustuste täitmise aja eest jne. Olenevalt lisatasude iseloomust eristatakse tunni-, päeva- ja kuupalgafondi. Tunnipalgafondi kuuluvad kõik tasuliigid tariifimäärade ja tükitööhinnete järgi ning kõik lisatasud, mis on seotud faktilise tööajaga vahetuse jooksul. Päevapalgafondi kuuluvad tunnipalgafond ning kõik väljamaksed, mis on seotud vahetussiseste töökatkestustega, nagu tasu alaealistele soodustundide eest. Kuupalgafondi kuuluvad pää-

vapalgafond ja kõik väljamaksed, mis on seotud tervepäevaste töökatkestustega, nagu puhkusetasu.

Palgafond planeeritakse töötajate kategooriate lõikes. Põhitööliste põhipalgafond arvutatakse lähtudes tootmisprogrammist, ajanormidest, tariifimääradest ja tükitööhinnetest kahe meetodiga:

a) kogutoodang normtundides korrutatakse keskmise tariifse tunnitasumääraga, mis on arvutatud tööliste keskmise järgu alusel;

b) tootmisprogramm korrutatakse tükitööhinnetega ja tulemused summeeritakse. Teiste töötajate kategooriate palgafond planeeritakse palgamäärade ja töötajate arvu alusel.

Toodangu omahind ja selle planeerimine

Ettevõtte kõigi kulutuste summat rahalises väljenduses, mis on seotud toodangu tootmise ja realiseerimisega, nimetatakse toodangu omahinnaks. Toodangu omahind osutub ettevõtte töö üldistavaks summaarseks näitajaks, kuna selles näitajas peegeldub ettevõtte tehniline tase, töö ja tootmise organiseerimine, tööviljakus, materiaalsete ressursside kasutamine, Toodangu omahind sisaldab asjastatud ja elava töö kulutusi, välja arvatud töö ühiskonna jaoks. Toodangu omahinna planeerimine on ttf-plaani koostamise üheks lõppetapiks, sest ta põhineb teiste plaaniosade näitajatel. Toodangu omahinna plaan sisaldab tsehhi ja tehase üldkulude eelarved, tootmiskulude eelarve, põhiliste toodete omahinna kalkulatsioonid ja kaubatoodangu omahinna kalkulatsiooni.

Toodangu omahinda kuuluvad kulud on väga mitmesugused. Kõik kulutused liigitatakse: a) toodanguühikule arvestamise viisi järgi; b) tootmisprotsessist osavõtu järgi; c) tootmise mahu järgi; d) tootmise struktuuri järgi. Olenevalt sellest, kuidas kulud kantakse toodanguühikule, liigitatakse nad otsesteks ja kaudseteks. Otseseid kulusid võib vahetult kanda üksikute toodete või detailide omahinda(näiteks metalli kulu detaili valmistamiseks).Kaudseid kulusid ei saa vahetult kanda teatud kindla toote või detai-

li omahinda, sest nad on ühised kõikidele valmistatavatele tooteliikidele (näiteks kulud seadmete tööga seotud abimaterjalidele). Toodete omahinna kalkuleerimiseks grupeeritakse sellised kulud seadmete tööga seotud kuludeks, üldtsehhilisteks ja üldtehaselisteks kuludeks ning jaotatakse erinevate tooteliikide vahel kaudsel teel, s.t. proportsionaalselt mingitele tooteliike iseloomustavatele näitajatele näiteks põhitöötasule.

Vastavalt tootmisprotsessist osavõtu astmele liigitatakse kulud põhi- ja lisakuludeks. Põhikulud on seotud tehnoloogilise protsessiga, nagu põhimaterjalide, põhitöötasu, tööriistade,seadmete amortisatsiooni jne. kulud. Lisakulud on seotud tootmise juhtimisega, tootmishoonete kasutamisega, samuti kuuluvad siia tootmisväliste kulude kõik liigid.

Toodangu mahust sõltuvuse astme järgi liigitatakse kulud muutuvateks ja püsivateks. Muutuvad kulud suurenevad koos tootmise mahu kasvuga. Sellisteks kuludeks on põhitööliste põhitöötasu, põhi- ja abimaterjalide maksumus jne. Püsivad kulud kas üldse ei muutu või vähesel määral muutuvad koos tootmise mahu kasvuga.Sellisteks kuludeks on uute toodete omandamise kulud, tehase üldkulud.

Kulude struktuuri järgi jaotatakse nad elementaar- ja kompleksкuludeks. Elementaarkulusid ei ole võimalik selles ettevõttes enam jaotada väiksemateks osadeks, nagu töötasu, põhimaterjalide kulu jne. Komplekskulud koosnevad paljudest elementaarkuludest, mis on sarnased oma majandusliku sisu poolest. Näiteks energiakulud koosnevad töötasust, kütuse-, amortisatsiooni- jne. kuludest.

Kaudsete kulude arvestamiseks koostatakse toodangu omahinnas tsehhikulude, tehasekulude ja tootmisväliste kulude eelarve.Tsehhikulud jaotatakse kahte rühma: a) seadmete korrashoiu ja ekspluatatsioonikulud (seadmete ja transpordivahendite hooldamise, jooksva remondi ja amortisatsioonikulud); b) tsehhi üldkulud (tsehhipersonali töötasu, hoonete korrashoiu, remondi ja amortisatsiooni kulu, töökaitse- jne. kulud).

Seadmete korrashoiu ja ekspluatatsioonikulude arvestamiseks tooteliikide omahinnas tuleb kindlaks määrata tsehhi koefitsient - masintunni maksumus, milleks tuleb kulude üldsumma (näiteks

463000 rbl.) jagada tsehhi üldise koefitsient-masintundide arvuga (näiteks 945000 kmh), s.o. antud näite puhul 463000 : 945000 = = 0,49 rbl./kmh. Vastavalt toote töömahukusele koefitsient-masintundides määrataksegi seadmete korrashoiu ja ekspluatatsioonikulude suurus toote omahinnas (näiteks olgu toote töömahukus 0,63 kmh. Seega kulud on 0,63 · 0,49 = 0,309 rbl). Üldtsehhilised kulud kantakse üksikute tooteliikide omahinda proportsionaalselt põhitöötasu ja seadmete korrashoiu ning ekspluatatsioonikulude summaga, määrates kindlaks nende kulude jaotusprotsendi (näiteks olgu üldtsehhiliste kulude summa 158000 rbl. ja põhitöötasufond 380000 rbl. Seega üldtsehhiliste kulude jaotusprotsent on 158000 : (380000 + + 463000) · 100 = 18,8%. Olgu toote põhitöötasu 24,2 kop. Seega üldtsehhilisi kulusid on toote kohta 18,8 · (24,2 + 30,9) : 100 = = 10,4 kop.). Tsehhides, kus valmistatakse üheliigilist toodangut, mille valmistamine toimub ühesuguse mehhaniseerituse astmega, lubatakse kõik tootmiskulud jaotada proportsionaalselt põhitöötasuga.

Tehasekuludesse kuuluvad kõik need kulud, mida ei saa lülitada tsehhikuludesse ja mis on üldtehaselise iseloomuga. Tehasekulud liigitatakse järgmistesse gruppidesse: a) administratiivjuhtimiskulud, nagu tehasepersonali töötasu, kontorikulud, komandeerimiskulud jne.; b) üldmajanduslikud kulud; c) mitmesugused maksed ja eraldised; d) mittetootmislikud kulud (ei planeerita ja seega esinevad ainult aruandlistes kuludes), nagu trahvid, viivised, materjalide puudujäägid jne. Tehasekulud jaotuvad toodete omahinda analoogiliselt üldtsehhiliste kuludega.

Tootmisvälistesse kuludesse kuuluvad valmistoodangu turustamisega seotud kulud, eraldised uue tehnika juurutamise fondi, eraldised ministeeriumile kaadrite ettevalmistamiseks ja teaduslikeks uurimistöödeks.

Ettevõtte tootmiskulude eelarve koostatakse järgmiste kuluelementide lõikes:

1) põhimaterjalid;
2) ostetavad pooltooted ja detailid;
3) abimaterjalid;

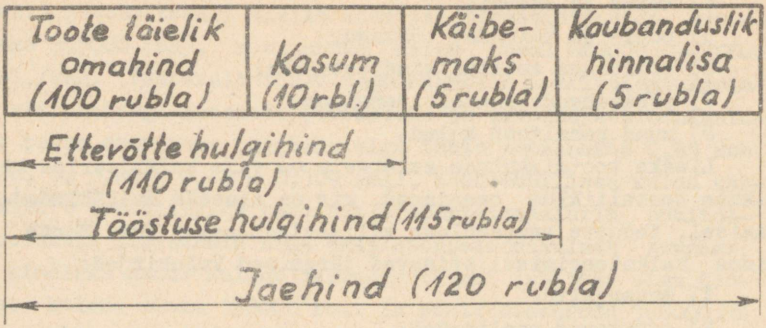
4) kütus ja energia;
5) põhi- ja täiendav töötasu;
6) eraldised sotsiaalkindlustuseks;
7) põhivahendite amortisatsioon;
8) muud rahalised kulud.

Lisaks tootmiskulude eelarvele on vaja kalkuleerida ka üksikute tooteliikide omahinnad, mis on aluseks hulgihindade määramisel, toodete rentaabluse väljaselgitamisel jne. Toote omahinna kalkuleerimisel esinevad järgmised kulukirjed:

1) materjalid;
2) ostetavad pooltooted;
3) tagastuvad jäätmed (lahutatakse kuludest maha);
4) tehnoloogiline kütus;
5) tehnoloogiline energia;
6) põhitööliste põhitöötasu;
7) põhitööliste täiendav töötasu;
8) eraldised sotsiaalkindlustuseks;
9) uute toodete tootmise omandamise kulud;
10) kulud spetsiaaltööriistade ja rakiste valmistamiseks;
11) seadmete korrashoiu ja ekspluatatsioonikulud;
12) üldtsehhilised kulud;
13) tehasekulud;
14) kaod praagist (planeeritakse valu- ja termilistele tsehhidele.

Kõigi nende kulude summa moodustab tehase omahinna. Lisades sellele tootmisvälised kulud, saame täieliku omahinna. Kehtiv hindade süsteem ja selle seos omahinnaga on esitatud joonisel 12.

Koos omahinna tasemega planeeritakse ka omahinna alandamine. Omahinna alandamine planeeritakse kas toodanguühikute kohta, võrreldava kaubatoodangu kohta või kulude alandamisena kaubatoodangu ühe rubla kohta. Omahinna alandamine suurendab ühiskondliku töö viljakust, suurendab kasumi summat ja tõstab rentaabluse taset, mille tulemusena suurenevad ettevõtte summad tootmise laiendamiseks ja töötajate materiaalseks stimuleerimiseks.



Joonis 12. Hindade struktuur

Organisatsioonilis-tehniliste abinõude plaan

Organisatsioonilis-tehniliste abinõude plaan (orgtehplaan) kujutab endast ttf-plaani osa, mis peab põhjendama ja kindlustama kõrged tehnilis-majanduslikud näitajad tehnilise progressi alusel. Orgtehplaan tuleneb tehase tehnilise arengu plaanist, kuid sinna lülitatakse ka üritused, mis on esitatud insener-tehniliste töötajate, tööliste-novaatorite ja ratsionaliseerijate poolt. Orgtehplaani üritused võib jaotada järgmistesse rühmadesse: a) tootmisprotsesside mehhaniseerimine; b) tootmisprotsesside automatiseerimine; c) eesrindliku tehnoloogia juurutamine; d) materjalide säästmine; e) toodangu kvaliteedi tõstmine; f) tootmise organiseerimise parandamine.

Orgtehplaan sisaldab konkreetsete abinõude loetelu, näidates ära nende sisu, vastutavad täitjad, juurutamise tähtaja ja koha, efektiivsuse sisu ja juurutamisega seotud ühekordsed kulud.

Organisatsioonilis-tehniliste abinõude efektiivsuse all mõistetakse tootmise rentaabluse tõusu. Abinõude efektiivsuse näitajateks on: a) ökonoomia toodangu omahinna alanemisest; b)

abinõude juurutamisega seotud täiendavate kapitaalmahutuste tasuvusaeg; c) tööliste tööviljakuse tõus või toodangu töömahukuse vähenemine; d) toodete kvaliteedi paranemine.

Nende põhinäitajate kõrval võib kasutada veel rida abinäitajaid, nagu tootmistsükli lühenemine, materjalide kasutamise teguri tõus, tootmisseadmete koormamise paranemine, vabanevate käibevahendite suurus, tööliste töötingimuste paranemine.

Finantsplaan, selle sisu ja näitajad

Ettevõtte tehnika-, tootmise- ja finantsplaani väljatöötamine lõpeb finantsplaani koostamisega. Finantsplaan peegeldab ettevõtte kogu majanduslikku tegevust rahalises väljenduses. Finantsplaaniga määratakse kindlaks ettevõtte tulude ja kulude suurus, vahendite mobiliseerimine ja akumulatsiooni riiklik ülesanne ning akumulatsiooni jaotus. Finantsplaani kaudu seostatakse ettevõtte majanduslik tegevus ja selle rahalised tulemused NSV Liidu riigieelarvega. Finantsplaani põhivormiks on tulude ja kulude bilanss, mille koostamiseks on vaja rida täiendavaid plaane ja arvutusi, nagu toodangu realiseerimise plaani, kasumiplaani ja selle jaotamist, omakäibevahendite vajaduse arvutust, kapitaalehituse finantseerimise plaani, amortisatsiooni arvutust jne.

Tulude ja kulude bilansis väljenduvad ettevõtte kui isemajandava üksuse majandusliku tegevuse tulemused rahalises väljenduses. Tulude ja kulude bilanss koosneb kolmest osast: tulud, kulud ja seosed riigieelarvega. Tulude poole moodustavad: kasum toodangu realiseerimisest, kasum majanduslikul teel tehtavast kapitaalehitustöödest, tulu väljalangenud varade realiseerimisest, amortisatsioon, omakäibevahendite normatiivi vähenemine jne. Bilansi kulude poolele kuuluvad: kapitaalmahutused, omakäibevahendite juurdekasv, kapitaalremont, eraldised ettevõttefondidesse, riigipanga laenude kustutamine, kulud teaduslikuks uurimistööks ja leiutustegevuseks, kulud lasteaedade ülalpida-

miseks jne. Seosed riigieelarvega on kahepoolsed: a) assigneeringud riigieelarvest kapitaalmahutusteks, omakäibevahendite normatiivi juurdekasvuks, teaduslike uurimistööde läbiviimiseks, lasteaedade ülalpidamiseks; b) maksed riigieelarvesse fondimaksuna, vaba kasumi jäägina ja muude fikseeritud maksetena. Tulude summa koos assigneeringutega riigieelarvest peab võrduma kulude ja maksete summaga riigieelarvesse.

Uue ettevõtte põhimäärusega on tunduvalt laiendatud ettevõtte õigusi finantstegevuse alal, nagu õigus kanda maha kulunud ja moraalselt vananenud põhivahendeid, kanda maha materiaalsete väärtuste puudujääke ja riknemisi kuni 100 rubla ulatuses, kasutada riigipanga laene, koostada ja kinnitada administratiiv-juhtimiskulude eelarve jne.

Omakäibevahendite vajadus arvutatakse lähtudes materjalide, kütuse, pooltoodete, lõpetamata toodangu, valmistoodangu jne. minimaalsetest jääkidest ehk varudest, mis on vajalikud tootmisprotsessi häireteta kulgemiseks. Lisaks omakäibevahenditele kasutab ettevõte veel laenatud käibevahendeid, nagu võlgnevus töötajaile palga osas, võlgnevus hankijaile jne. Käibevahendite vajadus üksikute materjalide osas tehakse kindlaks järgmise valemiga:

$$J = \frac{SD}{T} \text{ rbl.},$$

kus J on vajalik käibevahendite jääk ehk summa;
S - planeeritud materjali vajadus rublades;
D - materjali minimaalne varu päevades;
T - plaaniperioodi pikkus päevades.

Valmistoodangusse mahutatud käibevahendite summa määratakse sõltuvalt toodangu päevasest väljalaskest ja ajavahemikust toodangu valmimise ja realiseerimise vahel. Käibevahendite ringlust iseloomustatakse käibeteguri ehk käibesagedusega, mis näitab ringluste arvu perioodis. See arvutatakse järgmiselt: realiseeritud toodang kehtivates hulgihindades jagada ringluses olevate käibevahendite keskmise jäägiga. Käibe kestus ehk käibevälde saadakse, kui perioodi kalendripäevade arv jagada käibesagedusega.

Käibevahendite ringluse kiirendamise peamisteks teedeks on tootmistsükli lühendamine, materjalivarude vähendamine, mittevajalike materjalide realiseerimine, valmistoodangu kiire realiseerimine. Käibevahendite ringluse kiirendamine võimaldab käibevahendite jääki vähendada, mille tulemusena väheneb ka fondimaks ja suureneb ettevõtte arvestuslik kasum.

Tööstuses valmistatud toodangu väärtus koosneb kolmest osast:

a) äratarvitatud tootmisvahendite (töövahendid ja tööobjektud) väärtus - C;

b) vajaliku produkti väärtus, mis on loodud tööga enda jaoks (palk) - v;

c) lisaprodukti väärtus, mis on loodud tööga ühiskonna jaoks (ühiskonna puhastulu) - m.

Kaks esimest osa moodustavad toodangu omahinna. Ühiskonna puhastulu (lisaprodukti väärtus) esineb tööstuses kahes põhivormis: tööstusettevõtte puhastulu ja riigi tsentraliseeritud puhastulu. Ettevõtte puhastulu esinebki kasumina ja laekub ettevõtte arvele. Riigi tsentraliseeritud puhastulu esineb põhiliselt käibemaksuna ja laekub täies ulatuses riigieelarvesse. Kasum väljendab tootmise tulemuste ja tootmiskulude vahe väärtust. Kasum luuakse ettevõtte kollektiivi tööga ja tema suurus oleneb ettevõtte töö efektiivsusest. Kasum on ka ettevõtte töötajate töötasu tõstmise üheks tähtsamaks allikaks. Kasumis peegelduvad ettevõtte kõik tootmis- ja majandusliku tegevuse küljed, nagu uue tehnika ja tehnoloogia juurutamine, tööviljakuse kasv, toodangu omahinna alandamine jne. Ettevõtetes planeeritakse kaks kasumi liiki: a) üldkasum, mis moodustub realiseeritava toodangu hulgihinnalise väärtuse ja sama toodangu omahinnalise väärtuse vahena ehk ettevõtte tulude ja kulude vahena; b) arvestuslik ehk puhaskasum, mis saadakse, kui üldkasumist lahutada fondimaks, pangalaenu protsendid ja muud fikseeritud maksed.

Kasumi kõrval kasutatakse ettevõtte tegevuse hindamisel ka tootmise suhtelise efektiivsuse näitajat - rentaabluse taset, mis väljendab kasumi ja tootmisfondide suhet protsentides. Seejuures tehakse vahet üldrentaabluse ($R_ü$) ja arvestusliku rentaabluse (R_a) vahel.

$$R_{ü} = \frac{K_{ü}}{F_p + F_{k-n}} \cdot 100\%,$$

$$R_a = \frac{K_a}{F_p + F_{k-n}} \cdot 100 = \frac{K_{ü} - \sum M}{F_p + F_{k-n}} \cdot 100\%,$$

kus $K_{ü}$ on üldkasum rublades;

K_a - arvestuslik kasum;

$\sum M$ - fondimaks ja muud fikseeritud maksed rublades;

F_p - põhifondide keskmine maksumus;

F_{k-n} - normeeritavate käibevahendite keskmine maksumus rublades.

Rentaabluse tase protsentides näitab ühtlasi mitu kopikat kasumit annab tootmisfondidesse paigutatud üks rubla.

Toodangu realiseerimiskasumi suurusele avaldavad mõju mitmed tegurid, nagu toodangu realiseerimise mahu muutumine, toodangu omahinna taseme muutumine, ettevõtte hulgihinna muutumine, realiseeritava toodangu struktuuri muutumine.

Kasumi suurendamiseks ja rentaabluse tõstmiseks on vaja suurendada tootmise mahtu, säästlikult kasutada materiaalseid ja rahalisi ressursse, tõsta tööviljakust, parandada toodangu kvaliteeti, parandada tootmisfondide kasutamist, alandada toodangu omahinda. Ettevõtte plaaniline kasum kuulub jaotamisele järgmiselt: a) esmajärjekorras kantakse riigieelarvesse fondimaks ja fikseeritud maksed ning makstakse pangalaenude protsendid; b) järgnevalt suunatakse summad materiaalse ergutamise fondi, sotsiaal-kultuuriliste ürituste ja elamuehituse fondi ning tootmise arendamise fondi; c) kasumi ülejäänud osa arvel kustutatakse laenud, finantseeritakse kapitaalmahutusi ja omakäibevahendite juurdekasvu; d) kasumi üldsumma ja ülaltoodud maksete ning eraldiste summa vahe suunatakse riigieelarvesse kasumi vaba jäägina.

Üleplaaniline kasum kasutatakse põhiliselt samadeks otstarveteks mis plaaniline kasumgi. Kasumi osatähtsuse tõstmiseks ettevõtte majanduslikul stimuleerimisel ning töötajate materiaalse huvi suurendamisel moodustatakse ettevõttes arvestusliku kasumi

arvel kolm fondi: materiaalse ergutamise, sotsiaal-kultuuriliste ürituste ja elamuehituse ning tootmise arendamise fond. Need fondid peavad kujunema töötajate premeerimise ja kultuurilis-elukondlike tingimuste parandamise peamisteks allikateks. Kasumieraldiste määr materiaalse stimuleerimise fondi määratakse kindlaks normatiivide järgi. Need normatiivid arvestatakse protsentides ettevõtte palgafondist järgmiselt: 1) toodangu realiseerimise mahu suurenemise iga protsendi eest, mis on ette nähtud aasta plaanis eelmise aastaga võrreldes; 2) rentaabluse taseme iga protsendi eest, mis on ette nähtud aastaplaanis.

Need normatiivid nähakse stabiilsetena ette mitmeks aastaks. Seejuures kujuneb ergutussumma plaani ületamise kui ka alatäitmise eest suhteliselt väiksemaks kui summa, mis makstakse plaanis ettenähtud näitajate saavutamise eest. Selline normatiivide diferentseerimise soodustab ettevõtte sisemiste reservide väljaselgitamist ja kõrgemate plaaniülesannete võtmist. Tootmise arendamise fondi eraldamise normatiivid on määratud mitte palgafondist, vaid ettevõtte põhifondide väärtusest. Nimetatud fondide kasutamise määrab kindlaks ettevõtte administratsioon kooskõlas ametiühingukomiteega.

16. OPERATIIV-KALENDRILINE PLANEERIMINE

Operatiivse planeerimise ülesanded ja sisu

Tootmise operatiivne planeerimine kujutab endast tehnilis-majanduslikku planeerimise loomulikku ja orgaanilist jätku tehaselise planeerimise ühtses süsteemis. Operatiiv-kalendrilise planeerimise ülesandeks on kindlustada tootmisplaanide rütmiline täitmine koguseliselt, nomenklatuurselt ja tähtajaliselt, tagades minimaalse tootmistsükli kestuse.

Operatiivse planeerimisega viiakse ttf-plaanis ettenähtud ülesanded nende vahetute täitjateni (tsehhideni, jaoskondadeni, üksiktöötajateni) ja jaotatakse lühemate ajalõikude (kuude, de-

kaadide, päevade, vahetuste) vahel. Operatiivsel planeerimisel on eriti suur tähtsus komplitseeritud toodanguga tööstusettevõtetes, kus toode koosneb paljudest sõlmedest ning detailidest, mille tootmist on vaja rangelt kooskõlastada ruumiliselt ja ajaliselt, et komplekssе valmistoodangu väljalase oleks ühtlane. Operatiiv-kalendriline planeerimine seisneb: 1) progressiivsete normatiivide väljatöötamises; 2) tööesemete ajalise ja ruumilise liikumise plaan-graafiku koostamises; 3) väljatöötatud plaan-graafikute viimises tsehhide, jaoskondade ja töökohtadeni; 4) plaan-graafikute täitmise kontrollimises; 5) tehnoloogiliselt seotud tsehhide, jaoskondade ja töökohtade töö jooksvas koordineerimises.

Kogu operatiivne planeerimine jaguneb kahte ossa: a) kalendriline planeerimine; b) dispetšerjuhtimine ja reguleerimine. Kalendrilisel planeerimisel toimub plaaniülesannete koostamine ja jaotamine töötajate vahel. Dispetšerjuhtimises kontrollitakse plaanide täitmist ja koordineeritakse üksikute tootmislülide tööd. Operatiivse planeerimise põhiülesandeks on tootmise rütmilisuse kindlustamine. Tootmisprotsessi rütmilisus tähendab kõigi tootmislülide ladusat ja kooskõlastatud tööd, alates ettevalmistustsehhidest ja lõpetades lõpptsehhidega, mis on organiseeritud varem väljatöötatud graafiku alusel. Ettevõtte töö rütmilisuse hindamiseks tuleb arvutada rütmilisuse näitajad lõpptoodangu, üksikute tsehhide ja jaoskondade toodangu väljalaske järgi. Masinaehitusettevõtete rütmilisuse näitajana kasutatakse sageli dekaadide toodangu erikaalu kuu üldtoodangust. Mass- ja suurseeriatootmises on otstarbekas rütmilisuse arvutamise perioodiks valida ööpäev või vahetus, seeria- ja individuaaltootmises dekaad, viispäevak või nädal.

Operatiiv-kalendriline planeerimine viiakse läbi tehase ulatuses tsehhide lõikes ning üksikutes tsehhides jaoskondade ja töökohtade järgi. Selline kalendriline planeerimine tuleb läbi viia ahelmeetodil, mis seisneb selles, et ülesanded üksikutele tootmislülidele määratakse tehnoloogilise protsessi suhtes vastupidises järjestuses, s.o. montaažist ettevalmistusfaasi poole. Tootmisülesanded tsehhidele määratakse kas detailide või detailikomplektide lõikes (mass- ja suurseeriatootmises), tellimuste

või komplekteeritavate masinate numbrite lõikes (individuaal- ja seeriatootmises).

Lisaks tootmisprogrammile tuleb tootmislülidele (tsehhidele ja jaoskondadele) määrata ka detailide, sõlmede ja toodete tootmisse sisselaske ja väljalaske tähtajad. Selliste tähtaegade määramine toimub plaan-graafikutel.

Operatiiv-kalendriline planeerimine seeriatootmises

Kuna masinaehituses on valdavamaks tootmistüübiks seeriatootmine, siis on üksikasjalikult käsitletud operatiiv-kalendrilist planeerimist just seeriatootmises. Seeriatootmisele on iseloomulik, et detail-operatsioonide arv ületab märgatavalt vajaliku töökohtade arvu. Seetõttu ei ole võimalik kogu detailide nomenklatuuri üheaegselt töödelda ja detaile tuleb valmistada perioodiliselt korduvate partiidena. Normatiiv-kalendrilistest arvutustest tuleb seeriatootmises läbi viia: a) normatiivsete partii suuruste ja nende sisse-väljalaske perioodi kindlaksmääramine; b) toodete seeriate ja sõlmede ning detailide partiide tootmistsükli kestuse arvutamine; c) normatiivsete tootmisvarude arvutus; d) ennetamisaegade arvutamine. Nende arvutuste alusel toimub plaan-graafikute koostamine.

Partii suurus oleneb paljudest teguritest, kusjuures suuremate partiidega kaasneb kõrgem tööviljakus, paraneb tootmisvõimsuste kasutamine, lihtsustub planeerimine ja arvestus. Samaaegselt kaasneb partiide suurendamisega ka negatiivseid nähtusi, nagu tootmistsükli pikenemine, lõpetamata toodangu suurendamine, tootmis- ja laopindade vajaduse suurenemine. Partii suurus peab olema optimaalne, mis kindlustaks antud tootmistingimustes minimaalsed tootmiskulud. Praktiliselt arvutatakse partii suurus kahes etapis:

1) minimaalne partii suurus;
2) optimaalne partii suurus.

Minimaalse partii suuruse (n_{min}) võib arvutada järgmise valemiga:

$$n_{min} = \frac{(100 - \alpha_s)\, t_{e-l}}{\alpha_s t_{tk}},$$

kus t_{e-l} on seadistamise ajanorm, mis praktiliselt on võrdne ettevalmistus-lõpetusajanormiga;

t_{tk} - tükiajanorm;

α_s - lubatud seadistusaja protsent üldises tööajafondis, mille väärtused on toodud tabelis 16.

Tabel 16

α_s väärtused %-des

Detaili omahind rbl.	Töökohale kinnistatud operatsioonide arv		
	Suurseeria	Keskseeria	Väikeseeria
	Kuni 10	10...20	Üle 20
Kuni 2	2	3	5
2...50	3	5	8
Üle 50	5	8	12

Selline arvutus viiakse läbi kas juhtiva operatsiooni järgi (mille ettevalmistus-lõpetusaja ja tükiaja suhe t_{e-l}/t_{tk} on suurim) või detaili kõigi operatsioonide ajanormide summa alusel. Partii optimaalne suurus peab olema võrdne või kordne kas kuuprogrammiga, monteerimispartiiga või vahetuse tootlikkusega. Normatiivse partii suuruse sõltuvalt sisse-väljalaske perioodist võib arvutada järgmise valemiga:

$$n = RN_p,$$

kus R on partii sisse-väljalaskeperiood päevades, mille võib määrata tabelist 17;

N_p - detailide päevane vajadus vastavalt kuuprogrammile ja tööpäevade arvule kuus.

Tabel 17

Sisse-väljalaske perioodi normatiivid R
(tööpäevades)

Juhtoperatsioone sooritava pingi koormus (vahetust kuus)	Töökohale kinnitatud operatsioonide arv K_s	Juhtoperatsioonide seadistamise ajanorm (tundi)				
		0,25...0,5	0,5...1	1...2	2...4	Üle 4
Üle 20	2...3	1...2	3	3	6	12
15...20	3...5	3	3	6	6	12
10...15	5...10	3	6	6	12	24
5...10	10...20	6	6	12	24	24
2,5...5	20...30	6	12	24	24	72
1...2,5	30...50	12	24	24	72	72
Alla 1	Üle 50	24	24	72	72	144

Juhtoperatsioon tuleb valida nende operatsioonide hulgast, mis määravad antud tehnoloogilise protsessi tüübi. Kui operatsioonide seadistamise ajad ei ületa 15 minutit, siis määratakse normatiivne partii suurus teiste meetoditega. Seejuures üheliigiliste operatsioonide sooritamine peab kestma vähemalt ühe vahetuse või äärmisel juhul pool vahetust, et töökohal ei tuleks vahetuse jooksul üks operatsioon asendada teisega. Partii sisse-väljalaskeperiood on kahe teineteisele järgneva partii töötlemise alguste või lõppude vaheline ajaintervall.

Partii tootmistsükli arvutamine on üheks tähtsamaks normatiiv-kalendriliseks arvutuseks seeriatootmises. Tootmistsükli kestust on vaja teada esimese partii sisse-väljalaske arvutamiseks ja ennetusaegade arvutamiseks. Partii tootmistsükli kestus arvutatakse tööpäevades järgmise valemi järgi:

$$T_{ts} = K_p(T_{tehn\text{-}järj} + t_k + t_{tr} + t_o + t_s),$$

kus $t_{tehn\text{-}järj}$ on partii töötlemise tehnoloogiline tsükkel järjestikulise kulgemisviisi korral koos ettevalmistus-lõpetusajaga ja looduslike protsesside kestusega (vt. lk. 48);

t_k - kontrolloperatsioonide kestus, tavaliselt t_k = 0,2... 1,5 tundi;

t_{tr} - transpordi kestus, mis määratakse kogemuslikul teel;

t_o - operatsioonidevaheline ooteaeg, mis väikeste detailide puhul on 2...4 tundi, suurte detailide korral 4... 7 tundi. Jaoskondadevaheline ooteaeg on keskmiselt 6...8 tundi;

t_s - aeg partii vormistamiseks ja ärasaatmiseks, mis võetakse keskmiselt 7 tundi;

K_p - paralleelsuse tegur, mis järjestik-paralleelse kulgemisviisi korral on 0,3...0,9 ning järjestikulisel viisil 1,0.

Normatiivsete tootmisvarude arvutamine ja moodustamine kõigis tootmisprotsessi staadiumides on aluseks rütmilise töö organiseerimiseks. Tootmisvaru suurus oleneb eeskätt tootmistsükli kestusest ja tootmisprogrammist, kusjuures nende kasvuga suureneb ka tootmisvaru. Tootmisvaru jaotatakse kasutamisotstarbe järgi tsükliliseks- ja kindlustusvaruks. Asukoha järgi jaotatakse varud tsehhides ja vaheladudes asuvateks varudeks. Seejuures saab tsükliline varu olla ainult tsehhides. Tsükliliseks varuks nimetatakse pooltoodete hulka, mis on jooksvas töötlemises, tehnilisel kontrollimisel, transportimisel või nende operatsioonide sooritamise ootel tsehhides. Tsüklilise varu normatiivne suurus (Z_{ts}) arvutatakse järgmiselt:

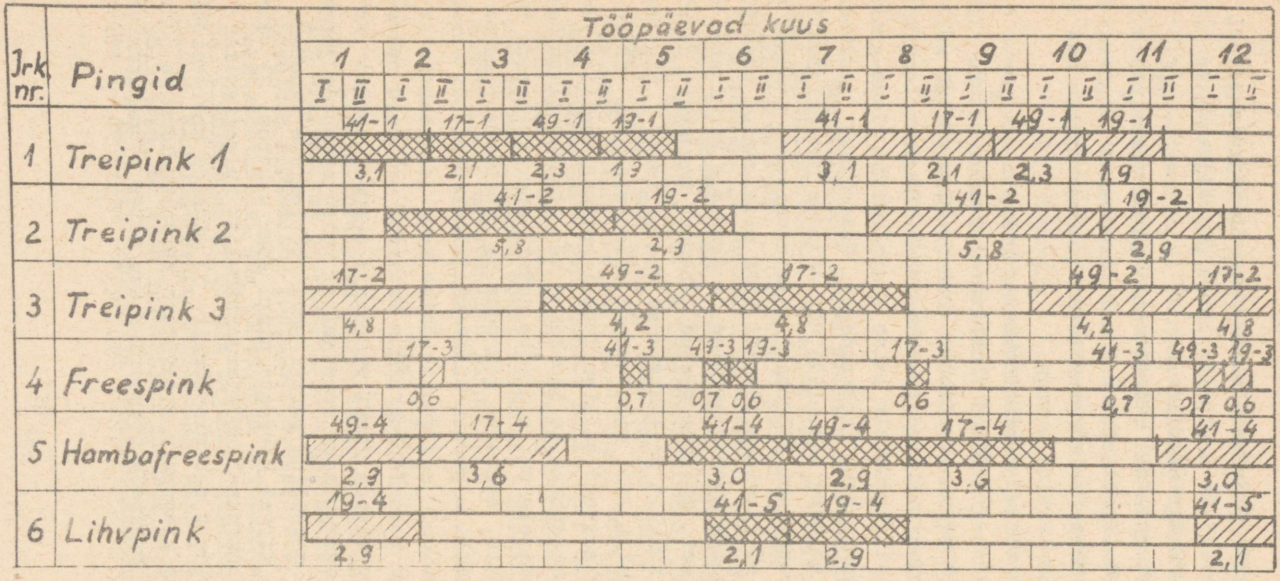
$$Z_{ts} = N_p T_{ts}.$$

Kindlustusvaruks nimetatakse pooltoodete ja detailide varu, mis eraldatakse jooksvast tootmisprotsessist ja mida võidakse kasutada normaalses tootmisprotsessis tekkinud häirete korral. Seeriatootmises, kus ennetusaja arvutamisel on võetud arvesse nn. kindlustusaeg, ei ole vajadust kindlustusvaru loomiseks tsehhides. Kindlustusvaru vaheladudes määratakse kogemuslikul teel sellisena, et tema kasutamise jooksul oleks võimalik toota uus partii detaile. Tavaliselt võetakse kindlustusvaru suuruseks

1...4 päeva detailide vajadus. Vaheladudes on vaja luua veel vahelduvvaru, kui detailide saabumine lattu ja väljaandmine laost toimub erineva suurusega partiidena.

Tootmise ennetamise all mõistetakse ajavahemikku, mille võrra peab eelnev tootmisprotsessi osa ennetama talle järgnevat tootmisprotsessi osa. Tootmise ennetamise suurus määratakse kas päevades või masinakomplektide arvuga.

Kõigi eespool toodud normatiiv-kalendriliste arvutuste alusel koostatakse plaan-graafikud tootmisprotsessi vahetuks läbiviimiseks. Selliste plaan-graafikute vorm ja sisu sõltub sellest, kas tootmine on organiseeritud voolumeetodil või tehnoloogilistes jaoskondades. Alljärgnevalt leiab käsitlemist plaan-graafikute koostamine esemelistes jaoskondades. Esemelised jaoskonnad spetsialiseeruvad väikese detailide või sõlmede nomenklatuuri (3...6 detail-operatsiooni töökohal) valmistamiseks. Seadmed valitakse sellised, et likvideerida või viia miinimumini tsehhide- ja jaoskondadevaheline koopereerimine jaoskonnale kinnitatud detailide valmistamisel. Selline meetod lühendab tunduvalt detailide valmistamise tsüklit ja lihtsustab operatiivset planeerimist, mida on võimalik läbi viia detail-operatsioonide lõikes. Vajalikeks eeltingimusteks sellise detail-operatsioonilise plaan-graafiku, mida nimetatakse ka jaoskonna töö standartplaaniks (v. joonis 13), koostamiseks on: kindlate detail-operatsioonide kinnitamine töökohtadele, seadmete koormuse ja läbilaskevõimsuse bilansi arvutus, detailide partii sisse-väljalaskeperioodi arvutus. Sisse-väljalaskeperiood määratakse ühine kogu jaoskonnale ja arvutatakse jaoskonna tootmisprogrammis suurimat erikaalu omava detaili juhtiva operatsiooni järgi vastavalt eespool toodud arvutusmeetodile. Standard-plaani koostamisel tuleb arvutada järgmisi põhinõudeid: 1) detailide partii anda töötlemisse vahetuse algul ja võimaluse korral koormata pinki kogu vahetus; 2) võimaluse korral rakendada paralleel-järjestikulist kulgemisviisi, et lühendada maksimaalselt tootmistsüklit; 3) pinkide koormamisel näha ette mõningane ajareserv graafikust kõrvalekaldumise juhuks; 4) esmajärjekorras koostada standard-plaan kõige töömahukamatele



Märkus Arvud joone peal – detailide ja operatsioonide numbrid; arvud joone all – partii töötlemise kestus vahetustes.

Joonis 13. Jaoskonna töö standard-plaan suurseeriatootmises

ja paljuoperatsioonilistele detailidele; 5) graafik peab olema kooskõlas partii väljalaske tähtaegadega.

Üheks progressiivsemaks operatiiv-kalendrilise planeerimise meetodiks on nn. katkematu planeerimise süsteem, mis töötati välja Novotšerkasski Elektrivedurite Tehases. Selle meetodi järgi ei planeerita mitte kogu detailide, sõlmede ja mehhanismide nomenklatuuri, vaid nn. tingtoode, milleks võetakse toode, mis moodustab suurima osa toodangu väljalaskest. Muu toodangu planeerimine toimub vastavate proportsionaalsuse tegurite abil. Tingtoote kohta koostatakse kogu tootmisprotsessi läbiv väljalaske graafik toote komplekteerimisnumbrite järgi. Tootmisjaoskondades luuakse normatiivsed tootmisvarud ning komplekteerimisnumbrid, mis antud plaaniperioodil on kõigile tootmisjaoskondadele ühised. Tootmise käiku kontrollitakse proportsionaalsuse graafiku abil, millele märgitakse igapäevaselt kõigi põhiliste tsehhide ja jaoskondade komplekteerimisnumbrid, milleni nad on jõudnud. Võrreldes seda plaaniga, mida samuti see graafik sisaldab, võib hinnata, mitme päeva või mitme toote võrra üksikud tsehhid jäävad maha või ennetavad tootmisgraafikut. Seda süsteemi saab edukalt rakendada suurseeriatootmises, üksikuid selle süsteemi elemente võib kasutada ka teistes tootmistüüpides.

Dispetšerteenistuse organiseerimine

Dispetšerjuhtimine ja -reguleerimine on operatiiv-kalendrilise planeerimise lahutamatu osa ja tema ülesandeks on toodangu valmistamise plaan-graafikute täitmise süstemaatiline kontrollimine, omavahel seotud tootmislülide töö koordineerimine ja tootmises tekkinud häirete kiire likvideerimine. Tootmise dispetšeerimine on seda edukam ja lihtsam, mida paremini on organiseeritud kalendriline planeerimine. Dispetšeraparaat peab esmajärjekorras oma tähelepanu kontsentreerima tootmisplaani täitmise kindlustamisele ja seda nii toodangu üldmahu, nomenklatuurse plaani kui ka tähtaegade osas. Kontrolli läbiviimise käigus

peab dispetšeraparaat tarvitusele võtma abinõud plaaniülesannetest kõrvalekaldumiste ennetamiseks. Seega dispetšerteenistuse töö peab omama profülaktilis-ennetavat iseloomu. Selleks on vaja lisaks valmistoodangu väljalaskele jälgida veel toorikute ja detailide partiide tootmisse sisselaset ning tootmisvarude seise tootmisprotsessi erinevates staadiumides. Kõik see on vajalik tootmise häireteta kulgemise kindlustamiseks. Nende ülesannete täitmiseks moodustatakse ettevõtetes plaani-dispetšerosakonnad või tootmisosakondade juurde dispetšerbürood. Nende tööd juhib peadispetšer ja sinna on koondunud tootmisprotsessi kogu jooksev reguleerimine. Vahetut dispetšerjuhtimist tsehhides ja jaoskondades korraldavad tsehhi dispetšerbürood ning jaoskonna dispetšerid. Kõik jooksvad korraldused tootmisprotsessi käigu kohta antakse dispetšeraparaadi kaudu, et tagada nende ühtlus ja kooskõlastatus. Dispetšerjuhtimine peab olema operatiivne, mis on saavutatav, kui dispetšerid on pidevalt informeeritud tootmise kulgemisest. Dispetšerite informeeritusele aitavad kaasa süstemaatiliselt läbiviidavad dispetšernõupidamised, mis toimuvad tavaliselt iga päev. Neist võtavad osa peadispetšer, tsehhide ja osakondade juhatajad, tsehhide dispetšerbüroode juhatajad jt. Sellel nõupidamisel arutatakse lähema 2..3 päeva tootmisplaani täitmisega seotud probleeme. Põhiliseks dokumendiks, mille alusel toimub dispetšerjuhtimine ja -reguleerimine, on valmistoodangu väljalaske ja tsehhidevahelise üleandmise vahetus-ööpäeva ülesanne. Selle plaani raames lahendab valvedispetšer kõik tsehhidevahelise iseloomuga tootmisküsimused ja tema korraldused on kohustuslikud kõikidele põhi- ja abistav-teenindavate tsehhide juhatajatele. Dispetšer peab enne valvekorra algust tutvuma eelmiste päevade vahetusülesannete täitmise olukorraga, antud kuupäeva plaaniülesandega, sissekannetega dispetšerižurnaalis, peab välja selgitama defitsiitsed detailid ja sõlmed, kontrollima montaaži kindlustatust sõlmede ja detailidega antud päeval. Oma valvekorra ajal dispetšer täpsustab defitsiitsete detailide nimekirja vastavalt montaaži nõudmistele ja tsehhidest detailide üleandmisele, võtab tarvitusele abinõud detailide defitsiidi vähendamiseks või likvideerimiseks, valmis-

tab peadispetšerile materjalid dispetšernõupidamiseks, kontrollib tsehhide vahetus-ööpäeva plaaniülesannete täitmise käiku. Kõik tsehhide signaalid ja pretensioonid,korraldused nende pretensioonide rahuldamiseks, operatiivsed ülesanded tootmise juhtimiseks kantakse spetsiaalsesse dispetšerižurnaali,mida peetakse järgmise vormi kohaselt.

Tabel 18

Dispetšerižurnaal

Kuupäev	Vahetus	Kellelt saadud korraldus või pretensioon	Korralduse või pretensiooni sisu	Dispetšeri otsus			Märkus täitmise kohta	Märkusi
				Sisu	Täitja	Täitmise tähtaeg		
10.XI	I	Montaažitsehh	Rataste 01-02 puudumine	Anda välja tagavaraosade laost	Laojuhataja	10.XI II vahetus		

Dispetšervalvekorra üleandmine peab toimuma peadispetšeri juuresolekul ja vormistatakse valvedispetšeri rapordiga,registreerides selle dispetšerižurnaalis.

Dispetšerjuhtimise vormid ja meetodid olenevad suurel määral tootmistüübist. Masstootmises kontrollitakse eeskätt valmistoodangu väljalaske rütmilisust ning reguleeritakse tootmisvarusid tootmise kõigis staadiumides. Kontrollitakse siin ööpäeva, vahetuse või tunni lõikes. Seeriatootmises pöörab dispetšeraparaat, kontrollides plaani täitmise käiku, peamist tähelepanu masina seeriate plaanikohase väljalaske kontrollimisele. Tsehhi dispetšeri kontrolliobjektiks on siin detailide ja sõlmede partiide sisse- ja väljalaskmine vastavalt nende montaaži, teistele tsehhidele või lattu üleandmise kalendrilistele graafikutele. Kontroll viiakse läbi ööpäeva ja vahetuse lõikes.

Individuaal- ja väikeseeriatootmises on dispetšerkontrolli objektiks tellimus, jälgides nende lõpliku ja ka vahepealsete tähtsamate etappide täitmise tähtaegadest kinnipidamist. Dispetšerkontroll ja reguleerimine baseerub siin tellimuste kulgemise tsükkel-graafikutel ja kalendrilistel plaan-graafikutel.

Dispetšerteenistus peab operatiivselt kontrollima ka tootmise ettevalmistust. Dispetšerid peavad jälgima, kas on olemas vajalikud materjalid ja pooltooted, tööriistad ja rakised, tehniline dokumentatsioon ning töölised graafikukohaste tööde läbiviimiseks. Seeriatootmises tuleb täiendavalt koostada seadmete ümberseadistamise graafikud ja jälgida nende täitmist. Dispetšerteenistus peab koordineerima ka töökohti ja jaoskondi teenindavate tootmislülide, eeskätt tehasesisese transpordi tööd.

Dispetšeraparaadi kõigi tööde maht kaasaegses tööstusettevõttes on küllaltki suur. Nõukogude Liidu tööstuses tegeleb tootmise operatiivse juhtimisega üle ühe miljoni inimese. Dispetšerkontrolli ja -reguleerimise efektiivse, ökonoomse süsteemi organiseerimiseks on vaja dispetšerteenistus varustada mehhaniseerimise ja automatiseerimise vahenditega. Masinaehituses kasutatakse dispetšerteenistuse tehniliste vahendite järgmisi liike: spetsiaalne dispetšerside, otsimis-väljakutse signalisatsioon, tootmislik signalisatsioon. Spetsiaalne dispetšerside toimub mitut tüüpi dispetšerkommutaatorite abil, mis võimaldavad pidada kahepoolset sidet paljude abonentidega, anda korraldusi, viia läbi operatiivseid nõupidamisi töökohalt lahkumata. Peale selle kasutavad dispetšerid veel tavalist telefonisidet ja ka raadiosidet olenevalt ettevõtte suurusest ja paiknemisest. Otsimis-väljakutse signalisatsioon peab võimaldama dispetšeril vajalikku isikut leida ja välja kutsuda. Selleks kasutatakse valgus-, heli- või kombineeritud signalisatsioonisüsteemi. Tehase ja tsehhi territooriumile seatakse üles vastavad signalisatsiooniseadmed ja isikutele, keda on vaja leida ja välja kutsuda, määratakse signaalide šifrid. Seda signalisatsioonisüsteemi võib kasutada ka töökohtade teenindamisel, kus tööline vastava numbrivalija abil kutsub välja vajaliku teenindustöölise. Tootmislik signalisatsioon kindlustab automaatse dispetšerkontrolli

tootmisprotsessi käigu üle. Siin kasutatakse mitmesuguseid automaatse registreerimise aparaate ja arvesteid, mille näidud on koondatud dispetšeripulti. Tootmisliku signalisatsiooni olemasolu suurendab tunduvalt dispetšerteenistuse töö operatiivsust, lihtsustab arvestust, vähendab dokumentatsiooni hulka. Lõppkokkuvõttes võimaldab tootmislik signalisatsioon dispetšeril pidevalt jälgida vahetusplaanide täitmise käiku, välja selgitada graafikust kõrvalekaldumised ja rakendada operatiivsed abinõud nende likvideerimiseks. Kaasajal on jõudnud dispetšeraparaadi käsutusse isegi tööstuslikud televisiooniseadmed. Kõigi eespool nimetatud side- ja signalisatsioonivahendite kasutuselevõtmisele peab eelnema nende hoolikas valik ja majanduslikud arvutused ning põhjendus, sest need vahendid on küllaltki kallid. Otstarbekalt valitud tehnilised vahendid aitavad tõsta dispetšerjuhtimise ja -reguleerimise kvaliteeti.

17. ISEMAJANDAMISE ORGANISEERIMINE

Isemajandamise olemus ja elemendid

Isemajandamine on majanduse plaanilise juhtimise meetod sotsialistlikes ettevõtetes, mis peab kindlustama riiklike plaanide täitmise ja ületamise minimaalsete materiaalsete, töö- ja rahaliste kulutustega. Isemajandamine põhineb väärtusseaduse kasutamisel. Läbi viia isemajandamine, see tähendab mõõta tootmise kulusid ja resultaate rahalises vormis, silmas pidades toodangu omahinna tasumise printsiipi ettevõtte oma tuludega, mida ta saab toodangu realiseerimisest, kindlustades peale selle veel puhastulu kasumi vormis. Uued perspektiivid isemajandamise arendamiseks avanesid pärast NLKP KK 1965.a. septembripleenumit. Pleenumi otsused olid suunatud ettevõtete majandusliku iseseisvuse ja initsiatiivi laiendamisele tootmise efektiivsuse tõstmise eesmärgil. Vabastades ettevõtted igakülgsest ja igapäevasest hoo-

damisest kõrgemalseisva organisatsiooni poolt, avab see ettevõttele suuremad manööverdamise võimalused optimaalsete tulemuste saavutamiseks. Põhilisteks isemajandamise elementideks on: ettevõtte isetasuvus ja rentaablus, operatiiv-majanduslik iseseisvus, ettevõtte ja tema töötajate materiaalne stimuleerimine, materiaalne vastutus, majandusliku tegevuse kontroll rubla abil. Ettevõtte isetasuvus tuleneb faktist, et nad osutuvad kaubatootjaiks ja kauba väärtuse rahaline väljendus - hind osutub suuremaks kui ühiskondlikult vajalikud tootmiskulud selle kauba valmistamisel. Isemajandavad ettevõtted erinevad oluliselt riigieelarvelisel finantseerimisel asuvaist asutustest (koolid, haiglad jne.), millistel ei ole oma sissetulekuid, vaid on ainult kulud. Operatiiv-majandusliku iseseisvuse raames on ettevõte varustatud vajalike tootmisfondidega, mida ta kasutab vastavalt ettevõtte põhimäärusele ja kehtivatele seadustele. Nende fondidega korraldab ettevõte oma tootmis-varustus- ja turustustegevust, astudes selleks juriidiliselt iseseisva majandusüksusena teiste ettevõtete ja organisatsioonidega lepingulistesse suhetesse, komplekteerib kaadri ja lahendab muud küsimused. Materiaalse stimuleerimise süsteem tagab ettevõttele suurema osa puhastulust, kui tema tootmisnäitajad on kõrged, kusjuures hinnatakse eeskätt realiseeritava toodangu mahu suurendamist ja tootmise rentaablust. Materiaalse vastutuse printsiip nõuab ettevõttelt oma lepinguliste kohustuste täitmist ning vastupidisel juhul on kohustatud maksma trahve ja viiviseid, mille tagajärjel tema kasum ja fondid vähenevad. Kapitaalmahutuste efektiivsema kasutamise eesmärgil vähendatakse nende tagasimaksete finantseerimist riigi poolt ning laiendatakse pikaajalise krediidi kasutamist. Kõik need isemajandamise põhiprintsiibid on suunatud tootmise ökonoomika parandamise ja ettevõtte tulude suurendamise teede otsimisele ning seega ka meie maa üldise rahvatulu tõstmisele.

Ettevõttesisene isemajandamine

Selleks et ettevõtte tootmisnäitajad oleksid kõrged, tuleb rakendada ettevõttesisest isemajandamist, s.o. määrata isemajandavatele üksustele (tsehhidele, jaoskondadele) plaanilised ülesanded, pidada arvestust nende täitmise üle ning sellele vastavalt neid tootmisüksusi materiaalselt stimuleerida. Ettevõttesisese isemajandamise sisu põhimõtteliselt ei erine ettevõtte isemajandamisest, sest ka siin peab toimuma tootmise kulude ja resultaatide võrdlemine. Organisatsioonilised vormid on aga erinevad, sest tsehhid ei võta vahetult osa toodangu realiseerimisest ja tsehhidevaheline pooltoodete käive ei ole seotud rahaliste maksetega. Tsehhidele ei ole ka eraldatud käibevahendeid, nende tootmistegevus pole seostatud riigieelarvega ja krediteerimise süsteemiga, nad ei saa astuda lepingulistesse vahekordadesse teiste tootmisüksustega. Isemajandavad tsehhid, nagu ettevõttedki, saavad tootmis-majandusliku tegevuse näitajad, neile kinnistatakse vajalikud tootmisseadmed, eraldatakse materjalide, tööriistade jne. varud. Igale isemajandavale tsehhile arvutatakse eraldi tootmiskulud. Isemajandavad tsehhid kannavad vastutust toodangu kvaliteedi ja toodete väljalaskegraafikust kinnipidamise eest. Kõigi plaaninäitajate eduka täitmise korral eraldatakse isemajandavale tsehhile või jaoskonnale vastav premeerimisfond.

Ettevalmistustöid tehasesisese isemajandamise juurutamiseks tuleb alustada isemajandavate tsehhide, jaoskondade ja brigaadide töö organiseerimise ülesannete ja meetodite selgitamisega töölistele. Selleks tuleb läbi viia nõupidamisi, organiseerida loenguid, vestlusi ja seminare majanduslikel teemadel. Isemajandamise läbiviimine nõuab tootmiskulude pidevat võrdlemist vastavate plaaniliste kulunormidega. Seega tuleb ettevalmistustööde käigus koostada progressiivsete normatiivide kogumik kõigi tööjõu ja materjalikulude kohta, samuti hinnakirjad põhitsehhide kõigile pooltoodetele ja abitsehhide teenustele. Massitootmise tsehhidele võib kindlaks määrata tinglikud hulgihinnad kõigile tooteliikidele. Normatiivid peavad olema stabiil-

sed ja kehtima vähemalt ühe aasta. Ettevõttesisese isemajandamise juurutamine nõuab ka tehasesisese planeerimise, arvestuse ja analüüsi tunduvat parandamist. Ka tsehhide ja jaoskondade töö planeerimisel tuleb loobuda sellistest meetodist, kus ülesanded määratakse ainult üheks suhteliselt lühikeseks perioodiks (kuu, kvartal). On vajalik, et põhitsehhid saaksid kohe peale ttf-plaani kinnitamist küllaltki detailse aastaplaani, jaotusega kvartalitele, milles oleks määratud mitte ainult toodangu maht ja põhinomenklatuur, vaid ka kõik teised tehnilis-majanduslikud põhinäitajad nagu töötajate arv, palgafond, materjalide limiidid, toodangu omahind, tsehhikulud jt. Kõik plaaninäitajad peavad olema määratud arvutuslikul teel ning üksteisega seostatud. Ettevõttesisene isemajandamine nõuab ka täpset ning pidevat kontrolli materiaalsete väärtuste kulutamise üle. Selleks peavad laod ja kontrollpunktid olema varustatud kaalude ja mõõtetaaraga, igasse tsehhi tuleb üles seada arvestid elektrienergia, gaasi, auru ja surudhu kulu mõõtmiseks. Vajalik eeltingimus ettevõttesiseseks isemajandamiseks on sellise materiaalse stimuleerimise süsteemi kehtestamine tsehhide töötajaile, mille juures preemia sõltub tsehhi töö kvalitatiivsetest näitajatest. Seejuures makstakse preemia kasumi arvel moodustatud materiaalse ergutamise fondist. Maksimaalne preemia summa on ette nähtud toodangu realiseerimise mahu või kasumi summa juurdekasvu ja rentaabluse taseme plaani täitmise korral. Töötajate stimuleerimine jaguneb jooksvaks premeerimiseks ja ühekordseks premeerimiseks aasta töötulemuste alusel (aastapreemia). Tsehhide insener-tehniliste töötajate ja teenistujate jooksval premeerimisel võib aluseks võtta: põhitsehhides - laaditud (ärasaadetud) kaubatoodangu plaani täitmine; abitsehhides - tehase toodangu realiseerimisplaani täitmine või tsehhi toodangu omahinnaplaani täitmine. Aastapreemia suurus sõltub tööstaažist antud ettevõttes. Tsehhipersonali premeerimist kasumi ja rentaabluse näitaja alusel võib rakendada ainult siis, kui on olemas tinglikud hulgihinnad kõigile tsehhi poolt väljalastavatele toodetele. Sellised hinnad võimaldavad planeerida ja arvestada tsehhile toodangu tingliku realiseerimise mahu ja kasumi. Selline premeerimise

süsteem kindlustab iga töötaja huvitatuse nii oma isiklike töötulemuste kui ka kogu kollektiivi saavutuste vastu.

Isemajandamise lõppetapiks on tsehhisisene isemajandamine, s.o. jaoskondade, brigaadide ja tööliste üleviimine isemajanduslikele printsiipidele. Neile tootmislülidele kinnitatavate isemajanduslike näitajate arv on väiksem võrreldes tsehhidega. Lisaks tootmise ja tööjõu näitajatele määratakse jaoskondadele näitajaid tootmiskulude alal. Jaoskonna juhtivat personali stimuleeritakse vastavalt kehtivale premeerimise korrale, töölisi premeeritakse aga meistrifondist.

Eesrindlikes ettevõtetes juurutatakse isemajandamise elemente ka tehase juhtimisaparaadi osakondades. Juhtimisosakondadele määratakse näitajad limiitide kujul toodangu omahinna nende kuluelementide osas, millele antud osakond oma tööga võib mõju avaldada. Näiteks peamehaaniku osakonnale - jooksva remondi omahinna näitaja, peaenergeetiku osakonnale - ühe tonni auru, ühe kilovatt-tunni elektrienergia omahinna näitaja jne. Nende osakondade töötajate preemia määratakse protsentides vastavast kokkuhoiu summast.

Ettevõttesisese isemajandamise süsteem peab pidevalt täiustuma ning tagama tootmise efektiivsuse järjekindla kasvu.

18. ETTEVÕTTE MAJANDUSLIKU TEGEVUSE ARVESTUSE JA ANALÜÜSI ALUSED

Majandusliku arvestuse olemus ja tähtsus

Üheks sotsialistliku majanduse plaanilise juhtimise tähtsaks eeltingimuseks on kõigi ettevõtete majandusliku tegevuse süstemaatiline arvestus. Majanduslik arvestus kujutab endast ühiskondliku produkti tootmise, jaotuse ja tarbimise vaatluse ja kontrolli meetodit. Sotsialistlik majandus ei saa edukalt areneda ilma süstemaatilise, hästi korraldatud arvestuseta.

Veelgi suurema tähtsuse omandab majanduslik arvestus uue majandussüsteemi tingimustes, kus toimub üleminek täielikule isemajandamisele. Rõhutades arvestuse tähtsust, märkis V.I. Lenin: "Arvestus ja kontroll - see on peamine, mis on nõutav sotsialistliku ühiskonna "korraldamiseks" õigeks funktsioneerimiseks". Arvestuse korraldamisel tuleb esile tõsta just seda, mis on praktikale vajalik. Majandusliku arvetuse ja aruandluse ühtne süsteem peab olema organiseeritud täielikus kooskõlas planeerimissüsteemiga. Arvestus ja aruandlus annavad andmeid majanduse juhtimise täiustamiseks, riiklike plaanide täitmise käigu kontrollimiseks. Arvestusega selgitatakse välja ettevõttes olemasolevate materiaalsete ja rahaliste ressursside suurus ja nende kasutamine. Arvestusel on suur tähtsus võitluses tehnilise progressi, tööviljakuse tõusu, omahinna alandamise ja teiste näitajate parandamise eest. Arvestus etendab tähtsat osa kokkuhoiurežiimi ja isemajandamise organiseerimisel ettevõttes. Arvestuse olemasolu kindlustab ka sotsialistliku omandi tõelise kaitse. Seega on arvestusel täita küllaltki tähtis osa tööstusettevõtte tootmistegevuse organiseerimisel ning kõrge rentaablusega töö tagamisel.

Arvestuse liigid ja nende sisu

Nõukogude Liidus kehtib ühtne majandusliku arvestuse süsteem, mis kindlustab arvestuse seose aruandlusega ning arvestus- ja aruandlusandmete seose plaaniandmetega. Kõigis ettevõtetes kehtivad ühtsed arvestuse printsiibid ja meetodid. Arvestuse ühtsesse süsteemi kuulub kolm omavahel tihedasti seotud arvestuse liiki: statistiline, raamatupidamis- ja operatiivarvestus. Statistilise arvestuse abil fikseeritakse ja uuritakse tootmisprotsessi massilisi, kõige üldisemaid nähtusi, nagu ühiskondliku produkti (toodangu) tootmine, vahetus, kasutamine. Statistiline arvestus peegeldab alati ka majanduslike näitajate arengutemposid. Statistiline arvestus toimub põhiliselt opera-

tiivse ja raamatupidamisarvestuse andmeil, kuid rakendatakse ka spetsiaalseid statistilisi vaatlusvorme, nagu loendused, valikvaatlused jne.

Raamatupidamisarvestus kujutab endast ettevõtete vahendite ja majandusliku tegevuse protsesside pideva peegeldamise süsteemi. Siin fikseeritakse kõik majanduslikud operatsioonid, mille puhul toimub materiaalsete ja rahaliste vahendite liikumine, näiteks materjali ostmine, palga maksmine, toodangu realiseerimine jne. Teistest arvestusliikidest erineb raamatupidamisarvestus selle poolest, et siin on kõigi majanduslike operatsioonide dokumentidega vormistamine kohustuslik. Siin ei leia peegeldamist ükski operatsioon, mille kohta puudub vastav algdokument, näiteks töötasu ei arvestata ilma töökäsuleheta. Raamatupidamisarvestust peetakse enamasti rahalises vormis, kuid kasutatakse ka naturaalnäitajaid. Raamatupidamisandmed leiavad üldistamist aruandluses, peamiselt aga raamatupidamise põhidokumendis - bilansis, mis koostatakse perioodiliselt, üks kord kuus. Rahaliste vahendite, materiaalsete väärtuste ja muude andmete kontrollimiseks ning täpsustamiseks viiakse perioodiliselt läbi inventuure. Raamatupidamisarvestus on kõige tihedamalt seotud isemajandamisega ja ettevõtete töö rahalise kontrolliga. Raamatupidamisarvestus on kõige täpsem arvestuse liik, tema puuduseks on suur töömahukus ja vähene operatiivsus.

Operatiivses arvestuses peegeldatakse üksikuid, peamiselt tootmis-tehnilist laadi majanduslikke operatsioone ja protsesse nende igapäevase kontrollimise ja operatiivse juhtimise eesmärgil. Kõige rohkem kasutatakse seda arvestuse liiki ettevõtte dispetšerteenistuses. Operatiivset arvestust kasutatakse tootmisprotsessi käigu jälgimiseks ja operatiivseks mõjutamiseks. Operatiivne arvestus kasutab lisaks algdokumentidele ka suusõnalisi ja telefoni teel saadud ning muid vaatlusandmeid. Operatiivne arvestus toimub põhiliselt naturaalnäitajates. Operatiivne arvestus kindlustab andmete väiksema täpsuse juures nende suure operatiivsuse.

Kõigi arvestusliikide andmed leiavad peegeldamist vastavas aruandluses, mis samuti jaguneb statistiliseks, raamatupi-

damislikuks ja operatiivseks. Esitamise tähtaegade järgi liigitatakse aruandlus perioodiliseks aruandluseks (päeva-, dekaadi-, kuu- ja kvartaliaruandlus) ja aastaaruandluseks.

Majandusliku tegevuse analüüsi sisu ja meetodid

Majandusliku tegevuse analüüs on tähtis vahend, mille abil kontrollitakse ettevõtte plaanide täitmist ning selgitatakse välja tema tegevuse positiivsed ja negatiivsed küljed. Ettevõtte tegevuse parandamine pole mõeldav töötulemuste süstemaatilise uurimiseta. Ettevõtte majandusliku tegevuse analüüsi põhiülesandeks on tootmisalaste kogemuste ja sisemiste reservide väljaselgitamine, et neid täielikult ära kasutada. Eriti tõuseb majandusliku tegevuse analüüsi osatähtsus uue majandussüsteemi tingimustes, kus ettevõtted on materiaalselt huvitatud oma tootmisnäitajate parandamisest. Ettevõtte tootmistegevust iseloomustavate näitajate uurimine moodustabki majandusliku tegevuse analüüsi sisu. Analüüsi põhimeetodiks on ettevõtte tegelike töötulemuste võrdlemine plaaniga, eelmise perioodi tegelike näitajatega ja teiste analoogiliste kodu- ning välismaiste ettevõtete näitajatega. Võrdlemine plaaniga võimaldab kindlaks teha, millises ulatuses on plaan täidetud ja mis põhjusel esineb plaaniülesannetest kõrvalekaldumisi. Võrdlemine eelmise perioodi töötasemega annab ettekujutuse tootmistegevuses toimunud muutustest ja nende põhjustest. Näitajate kõrvutamine teiste ettevõtete vastavate näitajatega võimaldab näha, kus on parimad saavutused, et neid uurida ja juurutada ka teistesse ettevõtetesse. Analüüsi käigus tuleb uurida ja üldistada positiivseid kogemusi ning välja selgitada ka negatiivsed faktid. Analüüsil ei tule piirduda faktide väljaselgitamisega, vaid tuleb uurida konkreetseid põhjusi, millest on tingitud sellised tootmisnäitajad. Ettevõtte tegevuse eri küljed on üksteisest sõltuvad. Nii oleneb tootmisprogrammi täitmine tööviljakusest ja töötajate arvust,

materiaal-tehnilisest varustamisest jne. Seepärast tuleb töönäitajaid analüüsida kompleksselt vastastikuses seoses ja kindlas järjekorras. Analüüsil kasutatakse aruandeid, tehnilist ja normatiivset dokumentatsiooni, kõigi arvestusliikide andmeid ning mitmesuguseid otsese vaatluse ja küsitluse andmeid ning tootmisnõupidamiste materjale. Kuna ettevõte on majanduslikes sidemetes paljude ettevõtete ja organisatsioonidega, siis ettevõtte töönäitajad olenevad ka nende tegevusest ning oma lepinguliste kohustuste täitmisest. Seetõttu tuleb analüüsida ka ettevõttevälise tegurite mõju töönäitajatele. Majandusliku tegevuse analüüsiga tegelevad põhiliselt ettevõtte mitmesugused ökonoomikaosakonnad, kuid ka tehnikaosakonnad ja tsehhide töötajad. Töötajate laiade hulkade kaasatõmbamiseks tootmistegevuse analüüsile moodustatakse ettevõtetes ühiskondlikud majandusliku analüüsi bürood. Analüüsimisel tehakse esmalt kindlaks, mis on ettevõttes toimunud, milliseid tulemusi on saavutatud; seejärel uuritakse, miks see kõik on nii toimunud, millised reservid on jäänud kasutamata. Analüüsi lõppetapiks on ettepanekute väljatöötamine ettevõtte tegevuse parandamiseks.

Tootmisprogrammi täitmine ja põhifondide kasutamise analüüs

Tootmisprogrammi täitmise analüüsi eesmärgiks on kindlaks teha, kuidas ettevõte on toime tulnud plaaniülesandega, milline tootmise kasvutempo on saavutatud ning millised reservid on olemas toodangu väljalaske suurendamiseks. Analüüsi tuleb siin alustada toodangu mahu üldistest näitajatest ning seejärel uurida plaani täitmist üksikute toodanguliikide osas. Toodangu üldmahu näitajatest tuleb analüüsida kogutoodangu ja realiseeritud kaubatoodangu plaani täitmist ja juurdekasvu, võrreldes eelmise perioodiga. Seejuures tuleb jälgida, kas ei ole esinenud toodangu realiseerimise hindade muutmist, võrreldes plaaniliste hindadega ja kuidas see on mõjutanud toodanguplaani täitmist.

Kui esineb suuri kõrvalekaldumisi plaanist, siis tuleb tingimata välja selgitada selle põhjused. Põhilisteks teguriteks, millest oleneb tootmisprogrammi täitmine, on ettevõtte tehniline tase ja tootmisvõimsuste kasutamine, tööjõud, selle kasutamine ja tööviljakus, materiaal-tehniline varustamine, tootmise juhtimine ja organiseerimine. Toodangu nomenklatuurse plaani täitmise analüüs seisneb selles, et kontrollitakse, kas on täidetud kõigi põhiliste toodete valmistamise plaan naturaalnäitajates. Erilise vaatluse alla tuleb samuti võtta koopereeritud hangete plaani täitmine. Tuleb uurida, kuidas on täidetud tarbijatega sõlmitud majanduslepingud, kas on kinni peetud hanketähtaegadest. Ettevõtte plaan loetakse täidetuks ainult siis, kui on täidetud koopereeritud hangete plaan. Toodangu kvaliteedi analüüsimisel uuritakse tarbijate pretensioone(reklamatsioone), selgitatakse välja, kui palju vähenes toodangu maht praagi tõttu. Tarbijate reklamatsioonid toodangu kvaliteedi kohta on tõsiseks signaaliks ettevõttele. Kvaliteedi analüüs peab võimaldama välja selgitada defektide tekkimise põhjused ja süüdlased. Analüüsi tulemuste põhjal tuleb välja töötada abinõude plaan toodangu kvaliteedi tõstmiseks, sest on ju paljudel juhtudel toodangu kvaliteedi tõstmine võrdne toodangu väljalaske suurendamisega. Analüüsida tuleb kindlasti ka ettevõtte töö rütmilisust, mida põhiliselt hinnatakse toodangu väljalaske rütmilisuse järgi kuude, dekaadide, päevade lõikes.

Tootmisprogrammi täitmine on tihedalt seotud ettevõtte tehnilise arengu plaani täitmisega. Tehnilise arengu plaani täitmist tuleb analüüsida kahes põhisuunas: toodangu täiustamine ja tootmisprotsessi täiustamine. Toodangu täiustamise plaani täitmise analüüs seisneb toodangu tehnilise taseme kindlakstegemises, uute tooteliikide tootmisse juurutamise tähtaegadest kinnipidamise jälgimises, toodangu täiustamise abinõude majandusliku efekti väljaselgitamises. Tootmisprotsessi täiustamise plaani analüüsil tuleb kindlaks määrata, milline on käsitsitöö osatähtsus toodangu valmistamise üldises töökulus ja kuidas see on muutunud eelmise perioodiga võrreldes; kuidas on kinni peetud uute seadmete ekspluatatsiooni andmise ja progressiivse tehnoloogia juurutamise tähtaegadest.

Tootmise põhifondide kasutamise analüüsil tuleb toodangu tegelikku väljalaset võrrelda maksimaalselt võimaliku väljalaskega vastavalt tootmisvõimsusele; kindlaks määrata fonditootlus (rahaline toodang põhifondide ühe rubla kohta) või fondimahukus (põhifondide väärtus toodangu väljalaske ühe rubla kohta) ja uurida selle dünaamikat. Tootmispindade kasutamise hindamiseks määratakse toodang tootmispinna 1 m^2 kohta ja jälgitakse selle dünaamikat. Analüüsil tuleb veel välja selgitada seadmete ja tootmispindade ajalise kasutamise aste ning uurida andmeid ülesseadmata seadmete kohta.

Toodangu omahinna ja rentaabluse taseme plaani täitmise analüüs

Toodangu omahinna aruandeliste näitajate analüüsi eesmärgiks on kindlaks teha, kuidas on täidetud omahinna plaaniülesanne ning välja selgitada, kui palju ja mille arvel on edaspidi võimalik alandada toodangu omahinda. Omahinna plaani täitmise analüüsil tuleb jälgida üksikute tegurite mõju omahinna tasemele. Sellisteks ettevõttes toodangu omahinda mõjutavateks teguriteks on üksiktoodete omahinna tase, materjalihindade ning transpordi- ja energiatariifide muutumine, toodanguplaani struktuuri muutumine. Peamiseks eesmärgiks on üksiktoodete omahinna alandamine. Üksiktoodete omahinda tuleb analüüsida kulukirjete lõikes, selgitades välja, millise kulukirje osas on esinenud kokkuhoid, millises osas aga ülekulu. Omahinna plaani täitmine oleneb plaani teiste osade täitmisest, nagu tööviljakuse tõstmine, materjalide kokkuhoid jne. Toodangu omahinna tasemest oleneb suurel määral ettevõtte kasumi suurus ja rentaabluse tase.

Rentaabluse plaani täitmise analüüsil tuleb ettevõtte tegelikku rentaabluse taset võrrelda plaanilise rentaabluse tasemega ja jälgida selle näitaja dünaamikat. Rentaablus iseloomustab tootmise efektiivsust ja oleneb ettevõtte tootmis-majanduslikku tegevuse kõigist külgedest. Analüüsil tuleb uurida toodan-

gu omahinna taseme ja tootmisfondide kasutamise mõju rentaabluse tasemele. Rentaabluse taseme analüüs peab kätte näitama ka teed ja reservid rentaabluse edasiseks tõstmiseks.

S i s u k o r d

lk.

Eessõna 3

Sissejuhatus 4

I. Masinaehitusettevõtte ökonoomika, organiseerimise ja planeerimise alused 7

1. Masinaehituse iseloomustus ja tema koht rahvamajanduses 7

2. Riiklik sotsialistlik tööstusettevõte, tema organiseerimise ja planeerimise põhiprintsiibid 12

3. Tootmistüübid ja nende tehnilis-majanduslik iseloomustus 19

4. Tehase ja tsehhide tootmislik struktuur ja juhtimine 26

II. Põhitootmise ökonoomika, organiseerimine ja planeerimine 39

5. Tootmisprotsess ja selle organiseerimise printsiibid 39

6. Töö teaduslik organiseerimine 51

7. Töötasu organiseerimine 69

8. Vooltootmise organiseerimine 81

9. Tootmise tehnilise ettevalmistuse organiseerimine 90

10. Tehnilise kontrolli organiseerimine 118

III. Abitootmise ökonoomika, organiseerimine ja planeerimine 127

11. Tööriistamajanduse organiseerimine 127

12. Remondi- ja energiamajanduse organiseerimine 136

13. Materiaal-tehnilise varustamise ja laomajanduse organiseerimine 145
14. Tehasesisese transpordi organiseerimine 151
IV. Tehasesisene planeerimine ja isemajandamine ... 156
15. Tehnilis-majanduslik planeerimine 156
16. Operatiiv-kalendriline planeerimine 175
17. Isemajandamise organiseerimine 187
18. Ettevõtte majandusliku tegevuse arvestuse ja analüüsi alused 191

A
30399

Hind 38 kop.

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 01039155 7