

**Дипл. инж. ЗОРАН АНГЕЛОВСКИ
Д-р ЃОРГИ ГРУЕВСКИ**

ТЕХНИЧКА ПОДГОТОВКА НА ПРОИЗВОДСТВОТО

ЗА IV ГОДИНА

ШУМАРСКО-ДРВОПРЕРАБОТУВАЧКА СТРУКА

Образовен профил: техничар за мебел и ентериер

Скопје, 2014

Зоран Ангеловски, Ѓорги Груевски

Техничка подготовка на производството

Рецензенти:

Проф. д-р Борче Илиев

Дипл. шум. инж. Марија Симоновска

Дипл. шум. инж. Олгица Маневска

Лектор: Нада Костова

Илустратор: Ѓорги Груевски

Издавач:

Министерство за образование и наука за Република Македонија

Печати:

Графички центар дооел, Скопје

Со одлука бр.22-1394/1 од 14.06.2012 на Националната комисија за учебници, се одобрува употреба на учебникот

CIP- Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски“, Скопје

Техничка подготовка на производството за IV година шумарско-дрвопреработувачка струка : образовен профил техничар за мебел и ентериер / Зоран Ангеловски, Ѓорги Груевски

Министерство за образование и наука на Република Македонија, 2012

Физички опис 126 стр. : илустр. ; 29 см

ISBN 978-608-226-334-2

Предговор

Учебникот **Техничка подготовка на производството** е наменет, првенствено, за учениците од IV година од шумарско-дрвопреработувачката струка, образовен профил техничар за мебел и ентериер, а потоа и за другите стручни лица што се занимаваат со производство на мебел, ентериер и градежна столарија, како и за проектантските организации од областа на дрвната индустрија.

Наставниот предмет Техничка подготовка на производството е карактеристичен за образовниот профил техничар за мебел и ентериер и се изучува како задолжителен предмет со неделен фонд од 3 часа.

Имајќи предвид дека за оваа материја во нашата земја нема доволно соодветна стручна литература која би ги задоволрила потребите од нејзино проучување и примена во практиката, напишан е овој учебник, притоа придржувајќи се кон наставниот план и програмата по предметот Техничка подготовка на производството за IV година, за образовниот профил техничар за мебел и ентериер од шумарско-дрвопреработувачката струка, како и кон потребата оваа материја да им биде достапна на луѓето од практиката.

При пишувањето на учебникот се користени претежно странска стручна и научна литература, учебни помагала, трудови и списанија, литература издадена од Шумарскиот факултет од Скопје, како и сопствени стручни сознанија на авторите. Учебникот е илустриран со голем број цртежи, шеми, задачи, графикони, документи и фотографии, кои во голема мера ќе го олеснат изучувањето на предвидената материја.

Обработениот наставен материјал е приспособен на возраста на учениците, даден е во лесен стил и со едноставна конструкција на речениците. Оваа наставна дисциплина е во корелација со наставните предмети: Дрвни конструкции; Проектирање на мебел и ентериер; Финална обработка на дрвото; Познавање на материјалите; Машини и алати за мебел и ентериер; Бизнис и други наставни предмети од општото образование.

Целта на овој учебник е учениците од шумарско-дрвопреработувачката струка полесно да ги совладаат наставните содржини и притоа да стекнат знаења и вештини за:

- значењето на подготовката на производството;
- конструктивно разработување на проектите за финалните производи од дрво;
- вршење квалитативен и квантитативен избор на производствени материјали, средства за работа и работна сила;
- избор на технолошки операции за одредено производство;
- изработка на оперативни планови и рокови за нивното извршување;
- определување големини на производствените серии;
- согледување на односот меѓу трошоците за производството и работниот успех на претпријатието.

Накусо може да се каже дека задача на **подготовката на производството** е

да изготви соодветна техничко-технолошка документација, да изврши соодветни подготовки за пуштање на производот во производствениот процес, анализа на исплатливоста на тоа производство – што е решавачки фактор дали тоа производство ќе се реализира или нема да се реализира.

Во оваа прилика им се благодарваме на рецензентите, кои дадоа повеќе корисни совети и сугестии при подготвувањето на овој учебник.

Однапред им се благодарваме и на корисниците на учебников за добро-намерните сугестии и забелешки, чија цел е негово натамошно подобрување.

Дипл. инж. Зоран Ангеловски,
Д-р Ѓорги Груевски

Содржина:	стр.
1. Техничка подготовка на производството	9
1.1. Вовед во техничката подготовка на производството	11
1.2. Улога и значење на подготовката на производството	12
1.3. Основни работни места во техничката подготовка	13
1.4. Организација на техничката подготовка	14
1.5. Области на работа во подготовката на производството	14
1.6. Временски фондови	15
1.7. Производствени капацитети	17
1.7.1. Единични капацитети	17
1.7.2. Годишни капацитети	18
1.8. Продуктивност на трудот	19
1.8.1. Производствена моќ на трудот	20
1.8.2. Интензитет на трудот	20
1.8.3. Временска големина на трудот	21
1.8.4. Статистички показатели на продуктивноста на трудот	21
1.8.5. Динамички показатели на продуктивноста на трудот	23
1.9. Документација на подготовката на производството	25
2. Конструктивна подготовка на производството	27
2.1. Разделување на производите на конструктивни делови	29
2.2. Изработка на цртежи на производот	32
2.3. Обележување (шифрирање) на деловите на производот	37
2.4. Спецификација на конструктивните елементи на производот	39
3. Подготовка на материјалите за производство	41
3.1. Номенклатура, норми и нормативи на материјалите	43
3.2. Утврдување на потребните количества на производствените материјали	44
3.2.1. Табела на коефициентот на исправка (K_i)	46
3.3. Шеми на кроење	48
3.3.1. Примери за изработка на шеми на кроење	49
3.3.1.1. Шема број 1	50
3.3.1.2. Шема број 2	51

3.3.1.3. Шема број 3	52
3.3.1.4. Шема број 4	53
3.3.1.5. Шема број 5	54
3.3.1.6. Шема број 6	55
3.3.1.7. Шема број 7	56
3.3.1.8. Вкупна пресметка на шемите на кроење	57
3.4. Резерви на материјали	57
3.4.1. Начини на утврдување на резервите на материјали	58
3.5. Набавка на материјали	59
3.6. Документација за материјалите	60
3.6.1. Кројни листи	61
3.6.2. Спецификација на потрошените материјали	62
3.6.3. Требување за материјали	63
3.6.4. Картички за состојбата на материјалот	64
4. Подготовка на алатите за производство	67
4.1. Поделба на алатите и инструментите	69
4.1.1. Поделба на алатите и инструментите според технолошката намена	69
4.1.2. Поделба на алатите според начинот на нивното производство	69
4.2. Резерви на алати	70
4.3. Набавка на алати	71
4.4. Кружење на алатите	71
4.5. Евиденција на алатите	72
5. Нормирање на работата	75
5.1. Нормирање, работни норми и нивната поделба	77
5.1.1. Мерење на времето	78
5.1.2. Опрема за мерење на времето	78
5.2. Нормирање со хронометрирање	80
5.2.1. Потребен број мерења на времето	80
5.2.2. Утврдување репрезентативно време	82
5.2.3. Процена на залагањата на работниците – нормална способност	83
5.2.4. Пресметување на нормалното времетраење на работните операции	84
5.2.5. Дозволени застои во работата	85
5.2.5.1. Неизбежни застои	86
5.2.5.2. Застои поради лични потреби и одмор	86

5.2.5.3. Специјални застои	87
5.2.5.4. Дозволен вишок на време	87
5.2.6. Пропишано време – работна норма	87
5.3. Други начини на нормирање	89
5.3.1. Калкулативно нормирање	89
5.3.2. Метод на моментално набљудување	89
5.3.2.1. Пресметување на работната норма според методот на набљудување	90
5.3.2.2. Карактеристики на методот на моментално набљудување	91
6. Избор и редослед на операциите	93
6.1. Производствен метод	95
6.2. Избор на операции	96
6.3. Шема на процесот на производствената работа	97
6.3.1. Поедноставени шеми на технолошкиот процес	98
6.3.2. Технолошки карти на работните процеси	99
6.4. Оптоварување на работните места	101
6.5. Циклус на производство – производствен круг	103
6.5.1. Распоред на производствените процеси според времетраењето	103
6.6. Производствени серии	107
6.6.1. Утврдување оптимални големини на производствените серии	108
6.6.1.1. Метод на приближување на вредностите	109
6.6.1.2. Математички метод	110
6.6.1.3. Графички метод	110
7. Оперативна подготовка на производството	113
7.1. Оперативни планови и оперативни плански периоди	115
7.2. Гантови карти за планирање и следење на оперативните планови	116
7.2.1. Термински планови	116
7.3. Оперативна работна документација	118
7.3.1. Работен налог	118
7.3.2. Планирање на личните доходи на производствените работници	119
7.3.3. Изработка на планска калкулација за работен налог	120
7.3.4. Анализа на производството врз основа на неговата подготовка	121
7.3.4.1 Книга на издадени работни налози	122
Користена литература	125

1. Техничка подготовка на производството



1. Техничка подготовка на производството

1.1. Вовед во техничката подготовка на производството

Под **техничка подготовка** на производството се подразбираат работите што ги презема претпријатието во рамките на планирањето и управувањето со производството.

Со подготовката на производството се организира извршувањето на задачите на порационален начин и без застои, со остварување на колку е можно поголема добивка на претпријатието.

Прв кој почнал да ја третира оваа проблематика и ја истакнал нејзината исклучителна важност за индустриското производство врз основа на практиката на голем број тогашни индустриски претпријатија бил американскиот инженер Фредерик Винслоу Тејлор (1856–1915).

Во 1911 година тој го издал своето капитално дело „Принципи на научното раководење со претпријатијата“ (The principles of Scientific Management), кое било од пресудно значење за спроведувањето и формирањето современа организација на производството.

Техничката подготовка го предвидува и организира извршувањето на задачите. Работата на подготовката на производството се врши според одреден последователен редослед и според тоа се обработени темите во овој учебник. Техничката подготовка на производството ги опфаќа следниве теми:

1. Вовед во техничката подготовка на производството;
2. Конструктивна подготовка на производството;
3. Подготовка на материјалите за производство;
4. Подготовка на алатите за производство;
5. Нормирање на работата;
6. Избор и редослед на операциите;
7. Оперативна подготовка на производството.

Во темата **Вовед во техничката подготовка на производството** се обработени основните работни места во техничката подготовка, како и: улогата, значењето, организацијата, областите на работење и документацијата на подготовката на производството.

Во темата **Конструктивна подготовка на производството** врз основа на идејниот проект се разработува конструкцијата на производот со сите потребни цртежи. Потоа се врши разделување на производот на конструктивни делови, нивно обележување, исцртување и димензионирање.

Во темата **Подготовка на материјалите** се утврдуваат потребните количества материјали за производството, преку пресметување или изработка на шеми на кроење, како и утврдување на потребните резерви на материјали за да не дојде до прекинување на производството поради недостиг на материјали. Во ова поглавје е обработена и најчесто користената документација за материјално работење.

Во темата **Подготовка на алатите за производство** се обработени поделбите на алатите и инструментите, потоа начините на утврдување на резервите на алати, нивната набавка, кружењето и евиденцијата.

Во темата **Нормирање на работата** се обработени повеќе начини на утврдување на работните норми.

Во темата **Избор и редослед на операциите** се обработени: производствениот метод, изборот на операции, технолошките карти на работниот процес, оптоварувањето на работните места и утврдувањето оптимални големини на производствените серии.

Во темата **Оперативна подготовка на производството** се разработуваат оперативните планови и оперативната работна документација.

Со други зборови, подготовката на производството во претпријатијата за мебел и ентериер ќе треба да даде одговори на следниве прашања:

1. Што треба да произведува претпријатието?
2. Од кои материјали ќе се произведуваат производите?
3. Како треба да се произведуваат производите?
4. Со кои средства ќе се произведуваат производите?
5. Кога треба да започне, а кога да заврши производството?
6. Колку треба да се произведува?
7. Колкава е цената на планираните производи?

8. Што покажуваат анализата на пазарот и донесувањето одлука дали производот ќе се произведува и слично?

Подготовката на производството се однесува само на точно одреден работен налог, додека предмет на разгледување на организацијата на работата е целото претпријатие.

1.2. Улога и значење на подготовката на производството

Во почетокот работите на подготовката биле ограничени на релативно тесно подрачје – за постепено да се прошират на целокупната област на реализирање на производствените задачи. Апсолутно е непотребно денес да се докажува потребата од постоењето на подготовката, туку треба да се нагласи дека таа претставува движечка сила на модерното производство во сите индустриски гранки.

Основна задача на подготовката е да ги ангажира сите чинители на едно производство, насочувајќи ги кон извршување на производствените задачи на колку е можно порационален, поквалитетен и поедноставен начин.

Подготовката на производството треба да даде одговор на повеќе прашања и проблеми, како што се:

- цената на чинење на планираните производи;
- изработката на плански калкулации по одредени работни единици;
- оптоварувањето на работните места;
- усогласувањето на капацитетите на машините и на човекот;
- утврдувањето оптимални големини на сериите;

- утврдувањето оптимални резерви на материјали;
- обезбеденоста со алати и инструменти;
- одредувањето термини за извршување на работните задачи;
- формирањето производствена документација;
- соработката со други служби во претпријатието и надвор од него и др.

Влијанието на техничката подготовка на овој начин се протега од највисоките хиерархиски редови, па сè до основните работни места во производствените единици. Според ова, не треба да се сфати дека подготовката има некоја надредена и раководна улога, туку нејзиното влијание се гледа во стручно-советодавното работење и контролата на производството.

1.3. Основни работни места во техничката подготовка

Извршувањето на работните задачи е независно од организацијата и обемот на работа на подготовката. Тие задачи ги извршуваат вработените во рамките на техничката подготовка, и тоа редоследно, бидејќи тие се меѓусебно поврзани и зависни едни од други.

Основни работни места според редоследот на извршувањето на работните задачи се:

1. **Проектант** – проектира нови производи; естетски ги обликува, приближувајќи ги до барањата на купувачите. Постојните производи ги усовршува по форма и по намена.

2. **Конструктор** – изработува конструктивни решенија на составите и склоповите, приспособувајќи ги проектираните производи на постојните производствени можности. Врши конструктивна разработка на проектите, изработувајќи цртежи на елементите, на потсклоповите, на склоповите итн.

3. **Технолог** – разработува технолошки процеси и врши избор на операции. Го разработува производствениот метод, ги одредува работните места, машините и алатите за поодделни операции.

4. **Референт за проучување на работата (нормирец)** – изработува работни норми според различни методи и го следи нивното извршување.

5. **Референт за материјали** – утврдува норми и нормативи на материјалите по видови, производи и работни налози. Пополнува документи за материјалите: кројни листи, одобрувања, требавања, шеми на кроење, барања, спецификации на потрошените материјали и др. Води евиденција и ги контролира резервите на материјали во магацините според количествата и вредностите.

6. **Оперативен планер (терминер)** – пресметува расположиви капацитети, оптоварувања на работните места и отстранува „тесни грла“ во производството. Изработува термински планови, со што ги одредува роковите за изработка на одредени работни налози. Го следи остварувањето на оперативните планови.

7. **Преткалкулант** – изработува плански калкулации за секој работен налог, како и за секоја производствена единица, со што ги одредува цените на планираните производи.

8. **Технички администратор (лансер)** – ја комплетира документацијата за работните налози; води книга на издадени работни налози. Документацијата за работните налози ја лансира до службите и до работните места. Ја собира и чува документацијата за завршените работни налози и води техничка архива.

1.4. Организација на техничката подготовка

Организирањето на техничката подготовка со сите горенаведени работни места може да биде **централизирано** или **децентрализирано**.

Централизираниот начин на работење се состои во тоа што сите работни места функционираат во еден центар. Тоа значи дека сите стручни референти се сместени во еден центар на подготовката заради поблиска соработка при промените во производството, каде што секој од нив го извршува својот дел од работата под непосредно раководство и следење од раководителот на подготовката.

Децентрализиран начин на работење е кога референтите од подготовката се распоредени по производствените единици (погони), каде што ги извршуваат своите работни задачи.

Централизираниот начин на работење на техничката подготовка се применува во оние претпријатија што немаат стабилен годишен производствен план, туку во текот на работната година го менуваат или прифаќаат договорени работи. Децентрализираниот начин на работење се применува во оние претпријатија што имаат добро познавање на барањата на пазарот и не доаѓаат во позиција да мораат во текот на работната година да го менуваат однапред утврдениот производствен план.

Во двата случаја сите вработени се под стручна, организациона и дисциплинска контрола од раководителот на подготовката.

1.5. Области на работа во подготовката на производството

Заеднички именител на сите области на работа во подготовката на производството е **економичноста**. Тоа значи дека треба да се произведува што повеќе со што помали трошоци и да се постигне колку е можно подобар квалитет.

Тоа е, всушност, задачата на подготовката на производството, која се извршува преку следниве области:

1. **Конструктивна разработка на производите** – опфаќа изработка на сите видови цртежи на производите, како и конструктивни решенија приспособени на технолошките можности на претпријатието.

2. **Подготовка на материјалите** – има задача да ги одреди количествата, видовите и карактеристиките на материјалите потребни за производство.

3. **Подготовка на алатите** – има задача да ги утврди потребните видови и количества на алатите за предвиденото производство.

4. **Избор и разработка на производствениот метод** – го разработува технолошкиот процес на производство по операции и утврдува оптимални големини на сериите.

5. **Изработка и разработка на оперативниот план** – врши правилно оптоварување на капацитетите со задачи што од производствениот план се внесуваат во оперативниот производствен план. Правилно ја задолжува и ја усогласува работната сила со капацитетите на машините и уредите и го одредува временскиот распоред на производствените операции.

6. **Административно спроведување на оперативниот план** – го активира производството (започнува реализирање на работниот налог) со известување на сите вработени на секое работно место за нивните работни задачи, врз основа на оперативниот производствен план.

1.6. Временски фондови

За извршување на производствените задачи е потребно, меѓу другото, да се располага и со неопходни временски големини и производствени капацитети.

Временските големини се јавуваат како: **временски периоди** и **временски фондови**.

Временски период е времето изразено во своето траење. На пример: работата извршена во текот на 20 часа претставува временски период од 20 часа во кој е извршена работата. Меѓутоа, во текот на тој период од 20 часа можела да биде извршена работа многу поголема од неговото траење. На пример, доколку истовремено работеле 10 работника, ќе биле остварени: $20 \cdot 10 = 200$ часа работа во период од 20 часа.

Планираниот или остварениот број на работни часови во текот на некој временски период се нарекува **временски фонд**.

Бидејќи сите планирања се утврдуваат за една година, и временските фондови се искажуваат во рамките на годината.

Класирани според опфатноста, годишните фондови ќе бидат прикажани по следниов редослед:

1. **Годишен календарски фонд на времето** (F_{kg}) – претставува вкупен број на деновите во текот на една година, од 1.1. до 31.12., и изнесува 365 дена годишно. Ако сакаме овој фонд да го искажеме во часови, тогаш 365 дена се множат со 8, со 16 или со 24 часа (во зависност од бројот на работните смени) и се добива: 2 920; 5 840 или 8 760 часа.

2. **Годишен можен фонд на времето** (F_{mg}) – се добива ако од календарскиот фонд се одземат само деновите за ремонт на машините и уредите.

3. **Годишен расположив фонд на времето** (F_{rg}) – се добива ако од годиш-

ниот можен фонд се одземат оправдано или неоправдано изгубените денови (саботи, недели, празници, боледувања, задоцнувања и сл.) во текот на годината. Големината на овој фонд се движи од 200 до 230 дена, или во часови: се множи бројот на деновите со нормално работно време од 8 часа.

Пример: $200 \cdot 8 \text{ часа/ден} = 1\,600 \text{ часа/год.}$

4. **Годишен планско-пресметковен фонд на времето** (F_{pg}) – содржи ист број денови како и расположивиот фонд, но има помал број часови. Овој фонд се пресметува со **просечното искористување на работниот ден** (d_i), кое е специфично за секое претпријатие.

Ако, на пример, претпоставиме дека $d_i = 5$ часа/ден, за истиот број работни денови (200) овој фонд ќе биде:

$$F_{pg} = F_{rg} \cdot d_i = 200 \cdot 5 = 1\,000 \text{ часа/год.}$$

Ако F_{rg} е даден во часови, пресметката се врши преку множење со **коэффициентот на искористување на работниот ден** (y). Овој коэффициент е секогаш помал од еден, а се пресметува со формулата:

$$y = \frac{d_i}{d}$$

Пример: $d_i = 5$ часа/ден

$$d = 8 \text{ часа/ден}$$

$$y = \frac{d_i}{d} = \frac{5}{8} = 0,625$$

Во горниот пример имавме:

$$F_{rg} = 200 \text{ дена} \cdot 8 \text{ часа/ден} = 1\,600 \text{ часа/ден}$$

$$F_{pg} = F_{rg} \cdot y = 1\,600 \cdot 0,625 = 1\,000 \text{ часа/год.}$$

Ако F_{rg} е дадено во денови и е даден коэффициентот y , а не го знаеме d_i , тогаш:

$$F_{pg} = F_{rg} \cdot d_i = F \cdot y \cdot d \text{ (часа/год.)}$$

$$d = 8 \text{ – времетраење на работната смена}$$

F_{ps} е вистинскиот временски фонд, бидејќи претставува ефективен број на работните часови во текот на годината, кој се планира или се остварува според работните места. Годишните планови се донесуваат врз основа на овој годишен планско-пресметковен фонд на времето.

1.7. Производствени капацитети

Производствените капацитети претставуваат производствени можности, односно колку би можело да се произведува во некој временски период.

Капацитетите се делат на:

- капацитет на работната сила и
- капацитет на машините и уредите.

Капацитетот на работната сила претставува одредена производствена можност на некое работно место или производствено одделение што може да се реализира под нормални услови, но и не мора. Пресметувањето на овој вид капацитет е едноставно, со тоа што капацитетот ќе биде поголем доколку се располага со поголем број работници, и обратно.

Капацитетот на машините и уредите претставува производствена можност на машините што тие можат, но и не мора да ја реализираат.

Во зависност од временската единица во која се искажуваат, разликуваме единични и годишни производствени капацитети.

1.7.1. Единични капацитети

Единичните капацитети се искажуваат во единица време (час или минута) и се делат на:

- единичен експериментален капацитет,
- единичен проектиран капацитет и
- единичен технички капацитет.

Единичниот експериментален капацитет (Q_e) е максимален капацитет што се утврдува со мерење во текот на изработката во фабриката во која се произведува машината. Работните услови треба да се најповолни, а оптоварувањето – најголемо.

Единичниот проектиран капацитет (Q_{pr}) е намален експериментален капацитет поради негативните фактори што се јавуваат во претпријатијата кои ја користат машината. Податоците од овој капацитет се внесуваат во техничко-технолошката документација што му се дава на купувачот од страна на производителот на машината.

Единичниот технички капацитет (Q_t) се утврдува во претпријатието кое ја користи машината. Овој капацитет е најмал бидејќи машината била одредено време користена и како релативно стара машина има намалена производствена можност.

1.7.2. Годишни капацитети

Годишните капацитети се добиваат како производ на единичниот проектиран капацитет со одреден годишен фонд на времето. Со оглед на тоа, разликуваме:

- годишен технички капацитет,
- годишен расположив капацитет и
- годишен планско-пресметковен капацитет.

Годишниот технички капацитет (K_{tg}) претставува максималната можност што може да се очекува од расположивите средства за работа во текот на една година. Се добива како производ од Q_{pr} и F_{mg} (годишен можен фонд на времето), т.е.:

$$K_{tg} = Q_{pr} \cdot F_{mg}$$

Годишниот расположив капацитет (K_{rg}) го содржи вистинскиот број на работните денови во текот на една година и се добива како производ од Q_{pr} и F_{rg} (годишен расположив фонд), т.е.:

$$K_{rg} = Q_{pr} \cdot F_{rg}$$

Годишниот планско-пресметковен капацитет (K_{pg}) се добива како производ од Q_{pr} и F_{pg} (годишен планско-пресметковен фонд), т.е.:

$$K_{pg} = Q_{pr} \cdot F_{pg}$$

Ова е вистинскиот капацитет што се остварува имајќи ги предвид постојните услови во претпријатието.

Како показатели на степенот на искористувањето на овие капацитети служат:

1. Коэффициентот на искористување на годишниот расположив капацитет (n):

$$n = \frac{K_{pg}}{K_{rg}}$$

2. Коэффициентот на искористување на годишниот технички капацитет (n_t):

$$n_t = \frac{K_{pg}}{K_{tg}}$$

Задача:

Еден дволисен циркулар работи со просечна брзина на поместувањето од: $V_p = 15$ м/мин., можниот број на работни денови е: $F_{mg} = 360$ дена/год., а расположивиот број на работни денови изнесува: $F_{rg} = 200$ дена/год., додека просечното искористување на работниот ден е: $d_i = 4$ часа/ден.

Врз основа на податоците да се одредат: годишниот технички, годишниот расположив и годишниот планско-пресметковен капацитет, како и коефициентите на искористување на овие капацитети.

Решение:

$$Q_{pr} = 2 \cdot 15 = 30 \text{ м/мин.}$$

$$K_{tg} = F_{mg} \cdot Q_{pr} = 360 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 30 = 5\,184\,000 \text{ м/год.}$$

$$K_{rg} = F_{rg} \cdot Q_{pr} = 200 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 30 = 2\,880\,000 \text{ м/год.}$$

$$K_{pg} = F_{pg} \cdot Q_{pr} = 200 \cdot 4 \cdot 60 \cdot 30 = 1\,440\,000 \text{ м/год.}$$

$$n = \frac{K_{pg}}{K_{rg}} = \frac{1\,440\,000}{2\,880\,000} = 0,5$$

$$n_i = \frac{K_{pg}}{K_{tg}} = \frac{1\,440\,000}{5\,184\,000} = 0,2778$$

1.8. Продуктивност на трудот

Продуктивноста на трудот (P_r) претставува однос меѓу количеството на изработените производи или обработените елементи и трудот што е вложен за нивната изработка. Овој труд (работа) може да се искаже преку бројот на работниците, времето или енергијата – потрошени за производството. Значи, продуктивноста може да се искаже на следниве начини:

$$P_r = \frac{P}{R}; P_r = \frac{P}{T}; P_r = \frac{P}{E}$$

каде што:

- P е количеството на производите или обработените елементи;
- R е бројот на работниците што учествувале во производството;
- T е времето што е потрошено за тоа производство;
- E е енергијата што ја потрошиле машините во текот на работата.

Разликуваме продуктивност по работник и продуктивност на самите машини. Продуктивноста може да биде планирана или вистинска.

Планирана продуктивност е онаа што се планира врз основа на техничките капацитети на машините, работните норми и просечното искористување на работниот ден за одреден плански период.

Вистинската продуктивност на трудот се утврдува врз основа на остварените резултати, искористувајќи ги капацитетите на машините и на човекот во одредени временски периоди.

Продуктивноста на трудот зависи од повеќе елементи, и тоа од:

1. производствената моќ на трудот,
2. интензитетот на трудот и
3. временската големина на трудот.

1.8.1. Производствена моќ на трудот

Производствената моќ на трудот претставува количество труд што се вложува за да се произведат колку е можно повеќе производи. На моќта на трудот влијаат следниве фактори: работните услови, видот и квалитетот на материјалот за обработка, средствата за работа, развојот на науката и техниката и степенот на образование на работниците.

Моќта на трудот е динамички елемент и таа постојано се менува со развојот на науката и техниката и постојано расте.

1.8.2. Интензитет на трудот

Интензитетот на трудот на работникот претставува степен на напорот на работникот при вршењето на работата. Зависи од степенот на општото и стручно-то образование на работникот, од неговите лични особини, како што се: способност, извежбаност, снаодливост и рационалност.

Со текот на времето, при извршувањето на своите работни задачи, работникот сè повеќе се извежбува, со што се намалува интензитетот на трудот.

Меѓутоа, ова намалување на интензитетот (напорот) не е исто кај сите работници. Поспособните и поснаодливите работници побрзо го докажуваат својот квалитет со зголемувањето на нивната продуктивност.

1.8.3. Временска големина на трудот

Овој елемент не влијае на продуктивноста на трудот, туку служи како основа за пресметување на остварената продуктивност. Тоа е, всушност, работното време за кое е постигната одредена продуктивност, а тоа е: работен час, работен ден, работна недела, работен месец и работна година.

Ако сакаме да ја прикажеме продуктивноста на трудот по единица производ за единица време, ќе го добиеме изразот:

$$P_r = \frac{1}{t}$$

Од горниот израз произлегува дека потрошеното време за единица производ е еднакво на реципрочната вредност на продуктивноста на трудот, односно:

$$t = \frac{1}{P_r}$$

Со други зборови, продуктивноста на трудот и времето за изработка на единица производ се во меѓусебен реципрочен однос, што значи: ако времето за изработка на единица производ расте, тогаш продуктивноста опаѓа, и обратно.

Во зависност од тоа како се пресметува продуктивноста на трудот, постојат две групи показатели, и тоа:

- статистички и
- динамички.

1.8.4. Статистички показатели на продуктивноста на трудот

Статистичките показатели на продуктивноста на трудот покажуваат средна продуктивност по еден работник во текот на некој временски период: година, месец, недела, ден или час. Нивното пресметување се врши според формулите:

$$1. \text{ Работник – година: } P_{rg} = \frac{P}{R}$$

$$2. \text{ Работник – месец: } P_{rm} = \frac{P}{12 \cdot R}$$

$$3. \text{ Работник – ден: } P_{rd} = \frac{P}{F_{rg} \cdot K_t \cdot R}$$

K_t е коефициент на искористување на смената на работникот, а се добива од односот меѓу расположивиот и можниот годишен фонд:

$$K_t = \frac{F_{rg}}{F_{mg}}$$

$$4. \text{ Работник – час: } P_{rh} = \frac{P}{F_{rg} \cdot K_t \cdot R \cdot d \cdot y} = \frac{P_{rd}}{d \cdot y} = \frac{P_{rd}}{d_i}$$

$$5. \text{ Работник – недела: } P_m = \frac{5 \cdot P}{F_{rg} \cdot K_t \cdot R} = 5 \cdot P_{rd}$$

Задача:

Количеството на изработените производи е 30 000 годишно; бројот на работниците кои ги изработиле тие производи е: $R = 15$; годишниот расположив фонд е: $F_{rg} = 200$ дена, а годишниот можен фонд е: $F_{mg} = 360$ дена, додека коефициентите на искористување на работниот ден изнесуваат: $y = 0,75$.

Колку изнесува продуктивноста на трудот по работник во различни временски периоди?

Решение:

$$P_{rg} = \frac{30\,000}{15} = 2\,000 \text{ производи/раб. – год.}$$

$$P_m = \frac{30\,000}{12 \cdot 15} = \frac{30\,000}{180} = 166,66 \text{ производи/раб. – мес.}$$

$$P_{rd} = \frac{30\,000}{200 \cdot 0,55 \cdot 15} = \frac{30\,000}{1\,650} = 18,18 \text{ производи/раб. – ден}$$

$$K_t = \frac{200}{360} = 0,55$$

$$P_m = 15 \cdot 18,18 = 90,9 \text{ производи/раб. – нед.}$$

$$P_{rh} = \frac{30\,000}{200 \cdot 0,55 \cdot 15 \cdot 8 \cdot 0,75} = \frac{30\,000}{9\,900} = 3,03 \text{ производи/раб. – час}$$

Тоа значи дека оваа група работници треба да произведе: $3,03 \cdot 15 = 45,45$ производи/час, а секој работник во групата треба да произведе во просек по 3,03 производи секој час.

1.8.5. Динамички показатели на продуктивноста на трудот

Динамичките показатели го покажуваат движењето на висината на продуктивноста, односно промените што настануваат во текот на одвивањето на производството преку зголемување или намалување на потрошеното време и временските заштеди. Тоа се постигнува со споредување на податоците од некои претходни периоди со соодветните податоци од тековниот (сегашниот) период.

Почетен показател е т.н. „општ индекс на продуктивноста“ (i_t), кој се пресметува според образецот:

$$i_t = \frac{t_o}{t_1} \cdot \frac{d_1 \cdot F_{rg1}}{d_o \cdot F_{rgo}} \cdot 100$$

каде што:

- t_o и t_1 – потрошено време по единица производ во претходниот (o) и во тековниот (1) период изразено во часови;
- d_o и d_1 – просечно искористување на работниот ден во претходниот (o) и во тековниот (1) период изразено во часови;
- F_{rgo} и F_{rg1} – искористени работни денови во текот на годината во претходниот (o) и во тековниот (1) период.

Задача:

Во производството на едно претпријатие настанале следниве промени во однос на претходниот период: времето на изработка на единица производ било 25 часа/производ, а сега е 24 часа/производ; просечното искористување на работниот ден изнесувало 5 часа/ден, а сега е 5,2 часа/ден, и бројот на работните денови во претходниот период бил 200, а сега се работи 205 дена. Колку изнесува општиот индекс на продуктивноста?

$$i_t = \frac{25}{24} \cdot \frac{5,2 \cdot 205}{5 \cdot 200} \cdot 100 = 1,0416 \cdot \frac{1066}{1000} \cdot 100 = 111,03$$

Добиениот резултат за општиот индекс е поголем од 100, а тоа значи дека има зголемување на продуктивноста на трудот. Ако резултатот беше помал од 100, ќе имаше намалување на продуктивноста, без оглед што некои податоци можеа да

покажат позитивни движења. Според тоа, зголемената продуктивност е резултат на т.н. временски заштеди, кои се резултат на вработените во фирмата.

Временските заштеди можат да се појават од различни причини, но најчесто се групираат во три категории, и тоа:

1. Заштеди поради искористување на времето за единица производ:

$$Z_h = (t_o - t_1) \cdot P$$

2. Заштеди поради искористување на работниот ден:

$$Z_d = (d_1 - d_o) \cdot \frac{t_1 \cdot P}{d_1}$$

3. Заштеди поради искористување на бројот на работните денови во годината:

$$Z_f = (F_{rg1} - F_{rgo}) \cdot \frac{t_1 \cdot P}{F_{rg1}}$$

Овие заштеди можат да бидат позитивни или негативни, односно да покажуваат вистинска заштеда или губиток, што се утврдува според знакот што го носи резултатот. Може да се случи одредени резултати да бидат позитивни, а други негативни. Тогаш крајниот резултат се добива со аритметичко собирање на сите пресметани заштеди и според него се утврдува дали постојат временски заштеди или губитоци.

Пример:

$$t_o = 24 \text{ часа/производ}$$

$$t_1 = 26 \text{ часа/производ}$$

$$d_o = 4,5 \text{ часа/ден}$$

$$d_1 = 5 \text{ часа/ден}$$

$$F_{rgo} = 205 \text{ дена/год.}$$

$$F_{rg1} = 200 \text{ дена/год.}$$

$$P = 6\,000 \text{ производи}$$

$$Z_h = (24 - 26) \cdot 6\,000 = -12\,000 \text{ часа}$$

$$Z_d = (5 - 4,5) \cdot \frac{26 \cdot 6\,000}{5} = 15\,600$$

$$Z_f = (200 - 205) \cdot \frac{26 \cdot 6\,000}{200} = -3\,900$$

Вкупната заштеда е: $Z_h + Z_d + Z_f = -900$ часа.

Од примерот се гледа дека е направен губиток од 900 часа, што значи дека треба да се потрошат толку часови повеќе за да се оствари производствениот план.

1.9. Документација на подготовката на производството

За извршувањето на своите задачи, подготовката на производството користи различни документи (графички и пишани). Постојат голем број документи што се користат во подготовката или служат за комуникација со другите служби внатре или надвор од претпријатието.

Според тоа каде се формираат и за кого се наменети, документите се поделени во три категории, и тоа:

1. Документи изработени во рамките на подготовката и наменети за сопствена употреба, а тоа се:

- спецификација на материјалите;
- карти за состојбата на материјалите;
- хронокарти;
- фотокарти
- технолошки карти;
- термински планови;
- книга на издадени работни налози и др.

2. Документи изработени во рамките на подготовката и наменети за други служби, а тоа се:

- цртежи на производите и нивните делови;
- шеми на кроење на материјалите;
- кројни листи;
- одобрувања за материјали;
- требавања за материјали;
- барања за набавка на материјали;
- работни налози и др.

3. Документи изработени во други служби и наменети за подготовката, а тоа се:

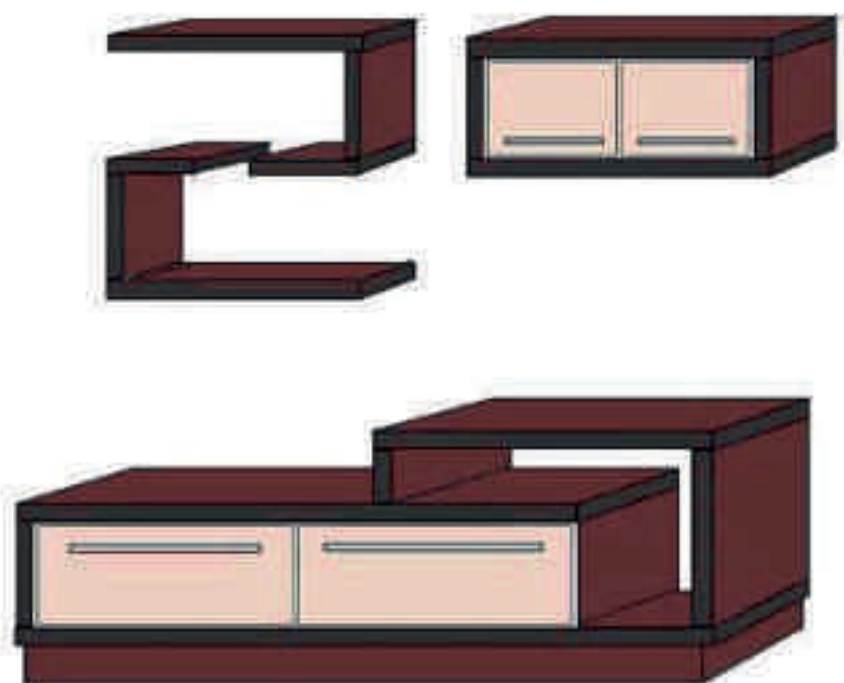
- работни задачи;
- повратница за материјали;
- фактури за влез во магацин;
- испратници за материјали;
- договори за склучени зделки;
- цртежи, скици и примероци од нарачувачи и др.

Секое претпријатие врши избор и формулирање на документацијата што ја користи во секојдневната работа, издвојувајќи ги оние документи што се пропишани со закон (магацински, книговодствени и сл.).

Прашања и задачи:

1. Наброј ги основните работни места и нивните работни задачи според редоследот на нивното извршување во подготовката на производството!
2. Како може да биде организирана техничката подготовка и од што зависи нејзината организација?
3. Кои се областите на работа во подготовката на производството?
4. Што е временски период, а што временски фонд?
5. Ако годишниот расположив фонд на времето е: $F_{rg} = 210$ дена, а коефициентот на искористување на работниот ден е: $y = 0,75$, колку изнесува годишниот планско-пресметковен фонд на времето во часови?
6. Одреди ги коефициентите на искористување на годишните капацитети n и n_i за дебларка чиј проектиран капацитет е 10 м/мин., $F_{rg} = 210$ дена/год., $F_{mg} = 300$ дена/год., а $d_i = 5$ часа/ден и се работи во една смена!
7. Колку изнесуваат P_{rd} и P_{rh} ако $P = 40\,000$ производи/год., работеле 10 работника, додека: $F_{rg} = 210$ дена/год. и $F_{mg} = 320$ дена/год., а $d_i = 6$ часа/ден?
8. Наведи на колку групи е поделена документацијата на техничката подготовка и од секоја група наброј по пет вида различни документи!

2. Конструктивна подготовка на производството



2. Конструктивна подготовка на производството

2.1. Разделување на производите на конструктивни делови

Конструктивната разработка на производите како наставен материјал се изучува во рамките на наставниот предмет **Дрвни конструкции**, а овде ќе бидат дадени само некои дополненија од чисто практично значење.

Конструктивното разделување на производите на составни делови се врши од две причини, и тоа:

1. за да се согледаат формата и димензиите на секој дел на производот и
2. заради подобро согледување на технолошките постапки за изработка на секој дел и на производот во целост.

Разделувањето на производот на конструктивни делови треба да започне од наједноставните, преку посложените, до готовиот производ.

Најпрост дел на некој производ (дрвна конструкција) е оној што е направен од еден вид материјал. Овие делови се викаат детали или елементи, бидејќи претставуваат наједноставни (елементарни) делови на една конструкција и не можат да се разделат на попусти. На сликата 1.1. се прикажани детали (елементи) – полица од финален производ.



Слика 1.1. Елемент од финален производ

Со составување на два или повеќе елементи во една целина се добива конструктивен дел т.н. потсклоп. Овие делови не се самостојни и имаат јасно одредено место и улога во конструкцијата на производите и не може да се користат при формирање на некој друг вид производ, како, на пример: крило за прозорец, ногалка за маса, страница на орман итн. На сликата 1.2. е прикажана подвижна полица за тастатура како потсклоп од компјутерска маса.



Слика 1.2. Подвижна полица

Со меѓусебно составување на два или повеќе потсклопови или потсклопови и елементи се добиваат склопови.

Склоповите се самостојни конструктивни целини со чија комбинација може да се формираат различни производи, како, на пример: фиоки што може да се поставуваат во различни корпусни конструкции и да формираат различни производи. На сликата 1.3. се прикажани фиоки како склопови од еден вид компјутерска маса.



Слика 1.3. Фиоки

На крајот, со меѓусебно составување на два или повеќе склопови, потсклопови или елементи се добива готов производ. На сликата 1.4. е прикажана една компјутерска маса како готов производ.



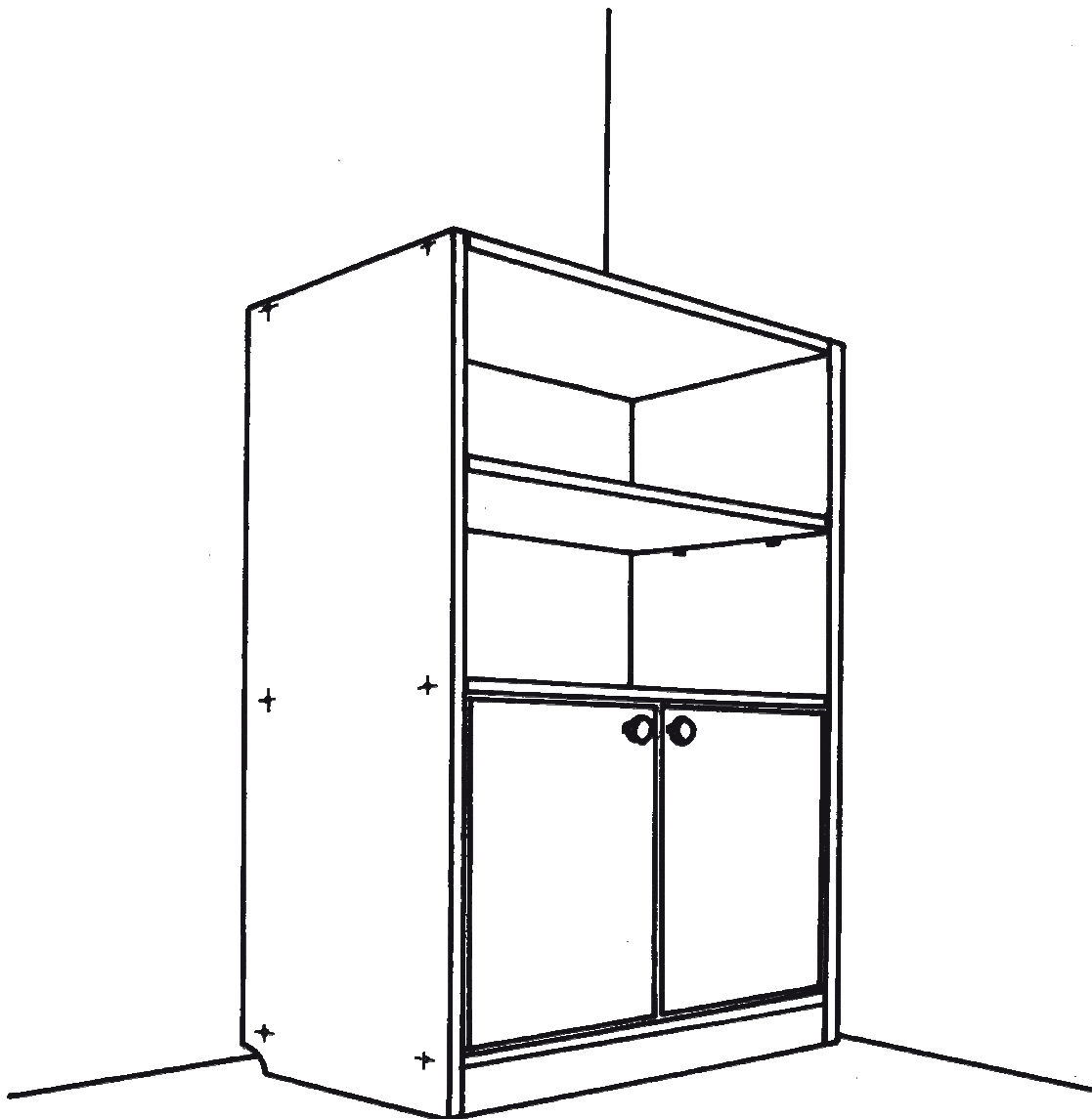
Слика 1.4. Компјутерска маса

2.2. Изработка на цртежи на производот

За потребите на производството обично се изработуваат цртежи на целиот производ и детални цртежи во сите три ортогонални проекции, во соодветен размер и правилно искотирани.

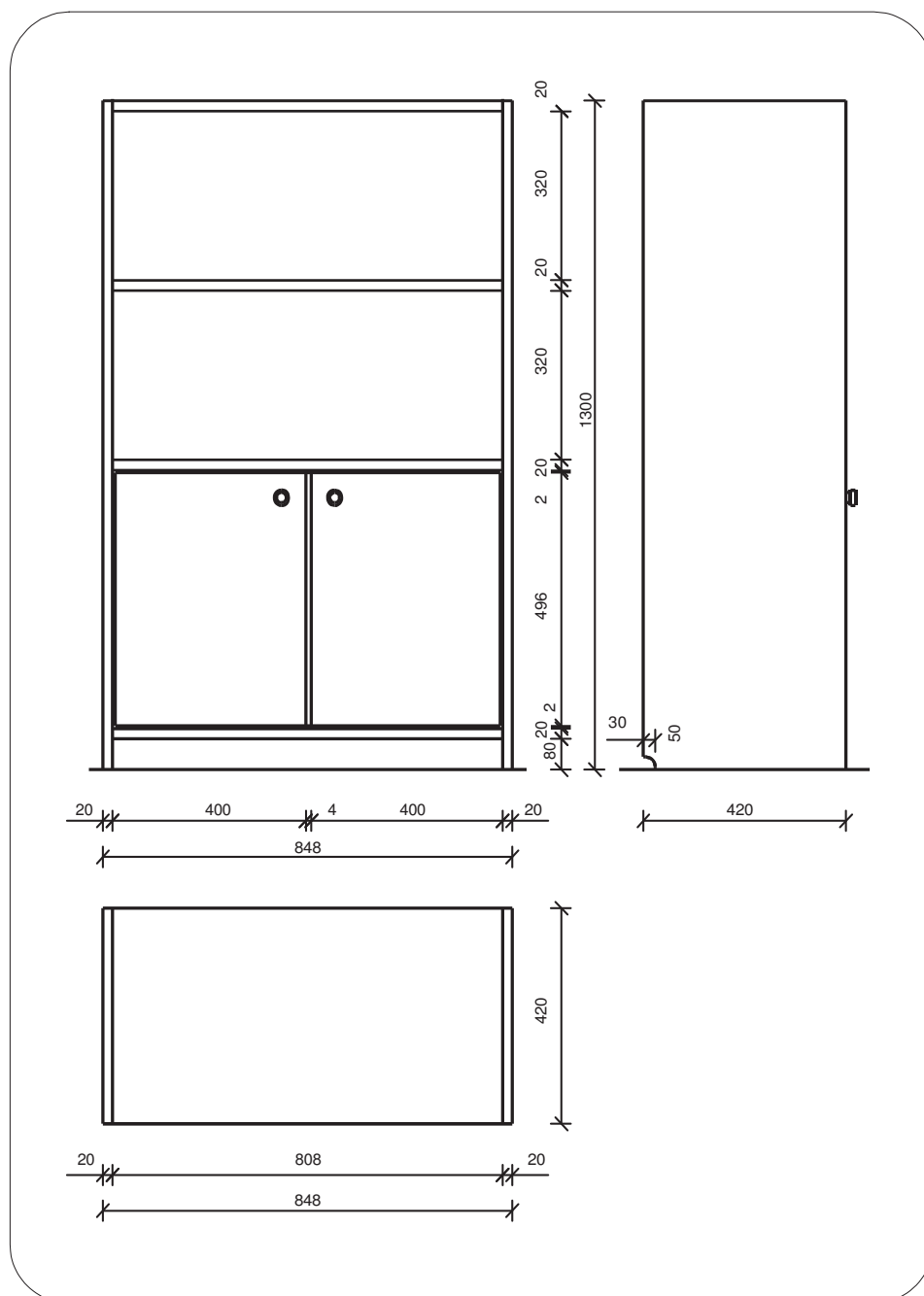
При конструктивната разработка се прикажуваат:

1. **Целиот производ во аксонометрија** (слика 1.5.). Овие цртежи се изработуваат во размер: 1:5; 1:10 или 1:20, во зависност од нивната големина, и тие ни даваат јасна претстава за изгледот на производот.



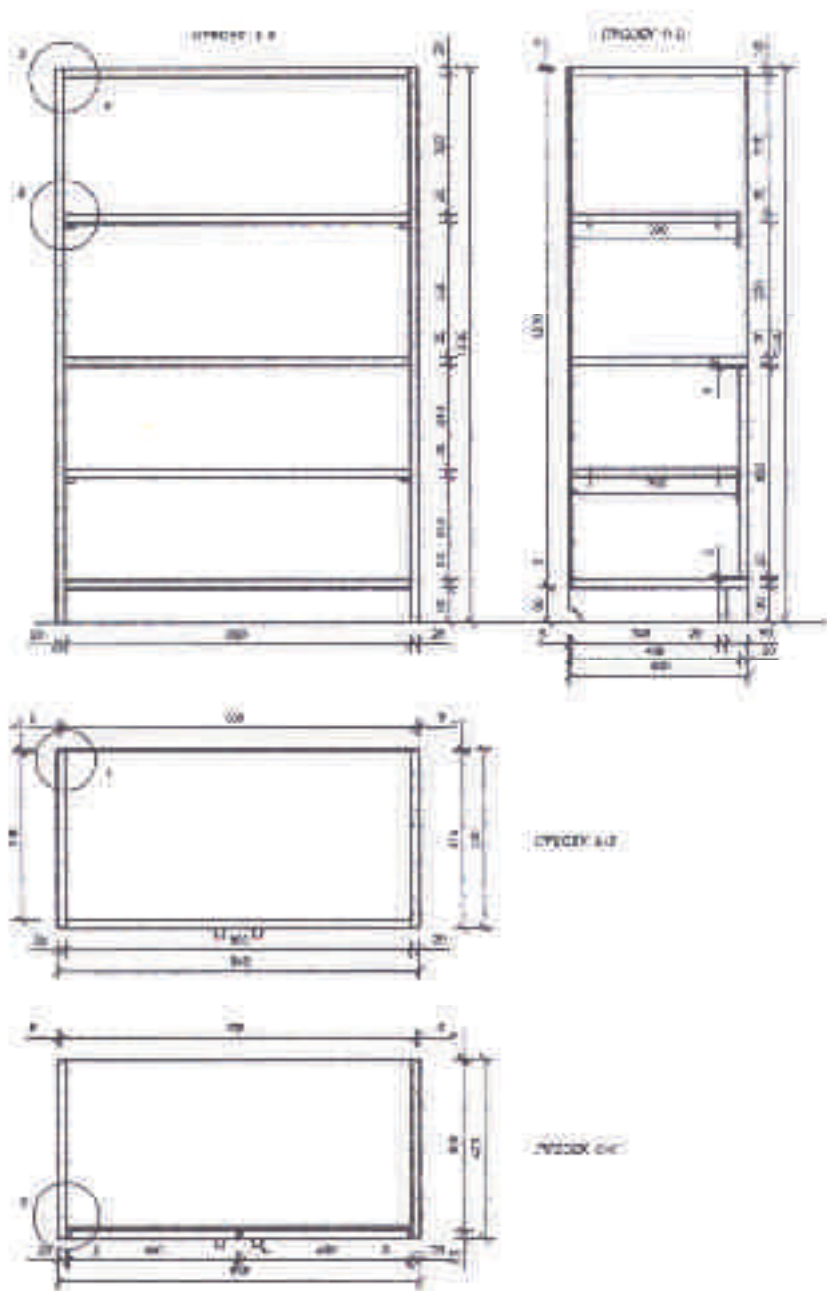
Слика 1.5. Производ во аксонометрија

2. **Ортогонални проекции** (слика 1.6.). Производот се прикажува во три проекции (изглед од напред, од горе и од страна), во истите размери како и аксонометријата, целосно искотирани и со обележени пресеци.



Слика 1.6. Ортогонални проекции

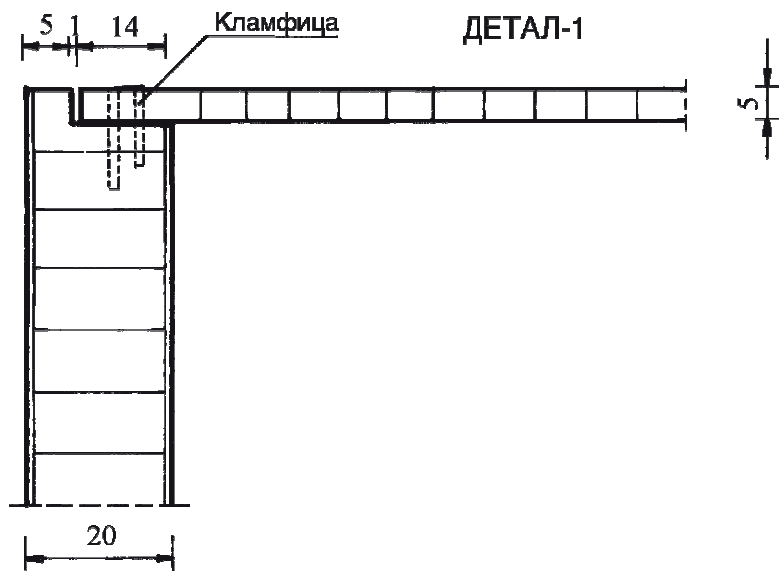
3. **Пресеци со обележени детали** (слика 1.7.). Од сложеноста на производот зависи колку пресеци ќе има. Пресеците се изработуваат со сите потребни коти и во размер: 1:5; 1:10 или 1:20, но во овие размери не е можно да се прикажат и искотираат конструктивните врски. Затоа се изработуваат детали од составувањето на конструктивните елементи.



Слика 1.7. Пресеци со обележени детали

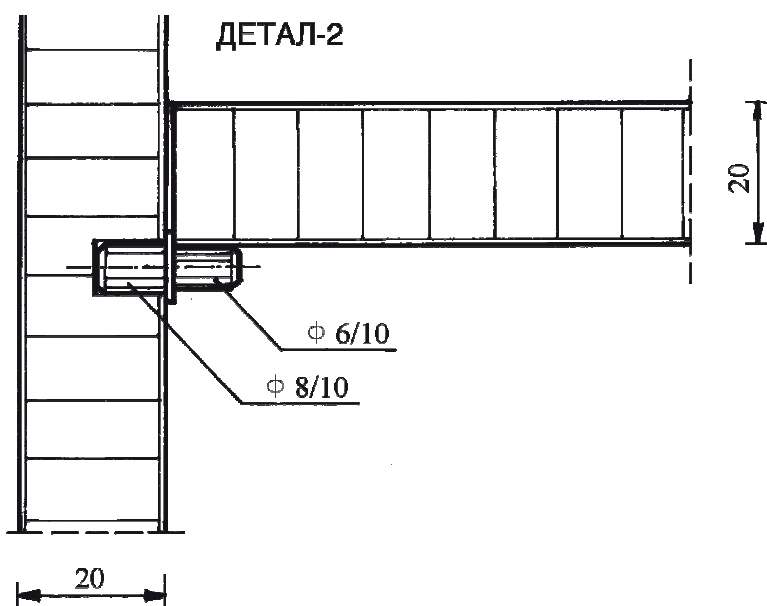
4. **Цртање детали.** Бројот на деталите зависи од сложеноста на производот. Деталите се цртаат во размер 1:1 или 1:2 и уредно се котираат.

На следните слики се прикажани неколку детали од прикажаниот производ. На сликата 1.8. е прикажан детаљ од монтажа на рухванд (грб) со страница.



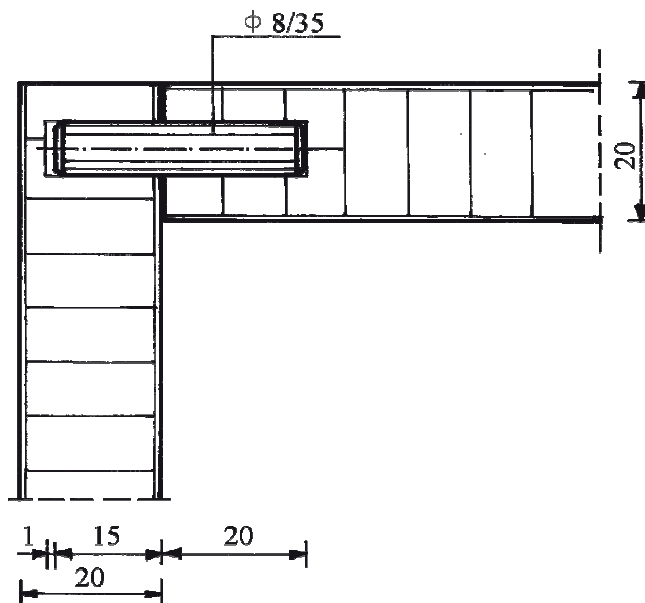
Слика 1.8. Монтажа на рухванд

На сликата 1.9. е прикажана слободна полица поставена на челичен носач.



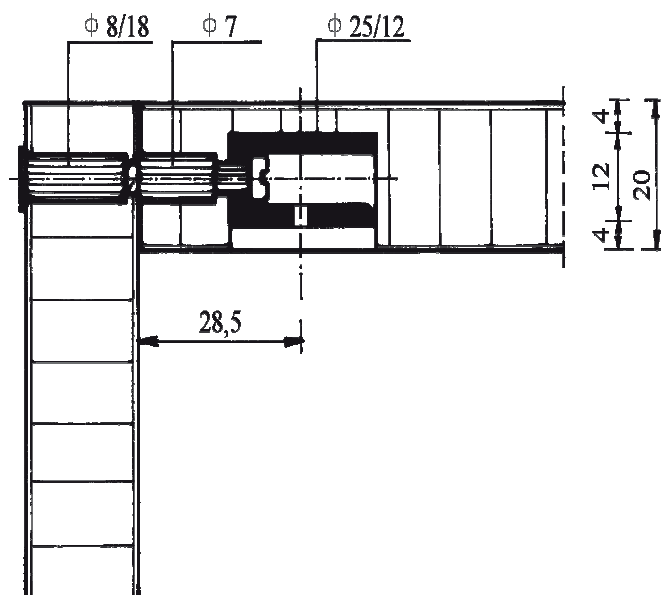
Слика 1.9. Слободна полица на челичен носач

На сликата 1.10. е прикажан детаљ од составување на два елемента со помош на типли.



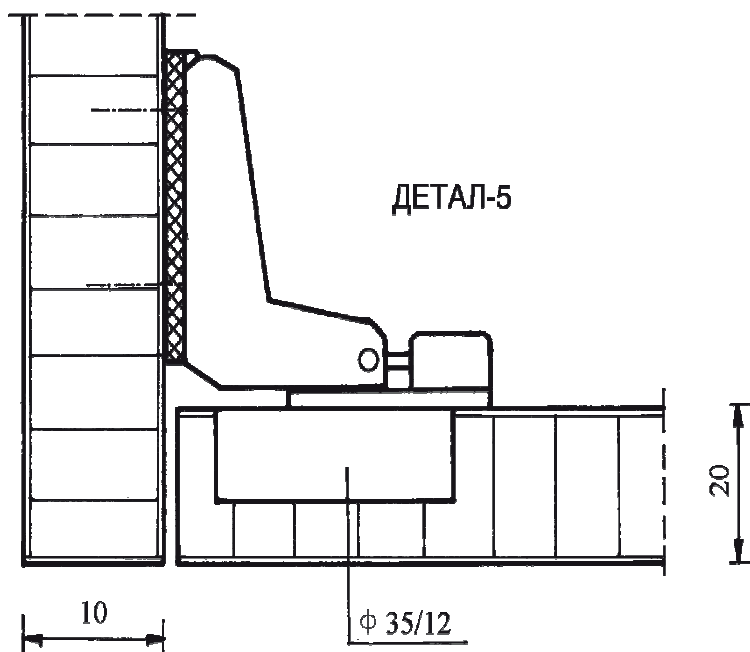
Слика 1.10. Состав со типли

На сликата 1.11. е прикажан детаљ од составување на два елемента со монтажно-демонтажен оков.



Слика 1.11. Монтажно-демонтажен состав

На сликата 1.12. е прикажан детал од монтирано крило со отклопна шарка.



Слика 1.12. Монтирано крило со отклопна шарка

5. **Монтажен цртеж со обележување.** За овие цртежи и за начините на обележување (шифрирање) на деловите на производот ќе стане збор подоцна.

2.3. Обележување (шифрирање) на деловите на производот

Монтажните цртежи се изработуваат во аксонометрија, при што ги прикажуваат елементите (деловите) на производот во расклопена положба. Тие се цртаат според заемното составување на елементите, а наедно служат и за обележување (шифрирање) на конструктивните елементи на производот. Обележувањето на елементите се врши според редоследот на монтирањето во производот, и тоа со помош на букви, бројки или со комбинација на букви и бројки.

Елементите обично се обележуваат со обични бројки: 1, 2, 3 итн. Деловите на конструкцијата што се составени од еден ист вид материјал имаат исти димензии и иста производствена технологија (се обработуваат со исти работни операции) и се обележуваат со иста ознака, бидејќи тие се идентични елементи. Ако елементите се разликуваат барем по една од горенаведените карактеристики, тогаш се обележуваат со посебна бројка.

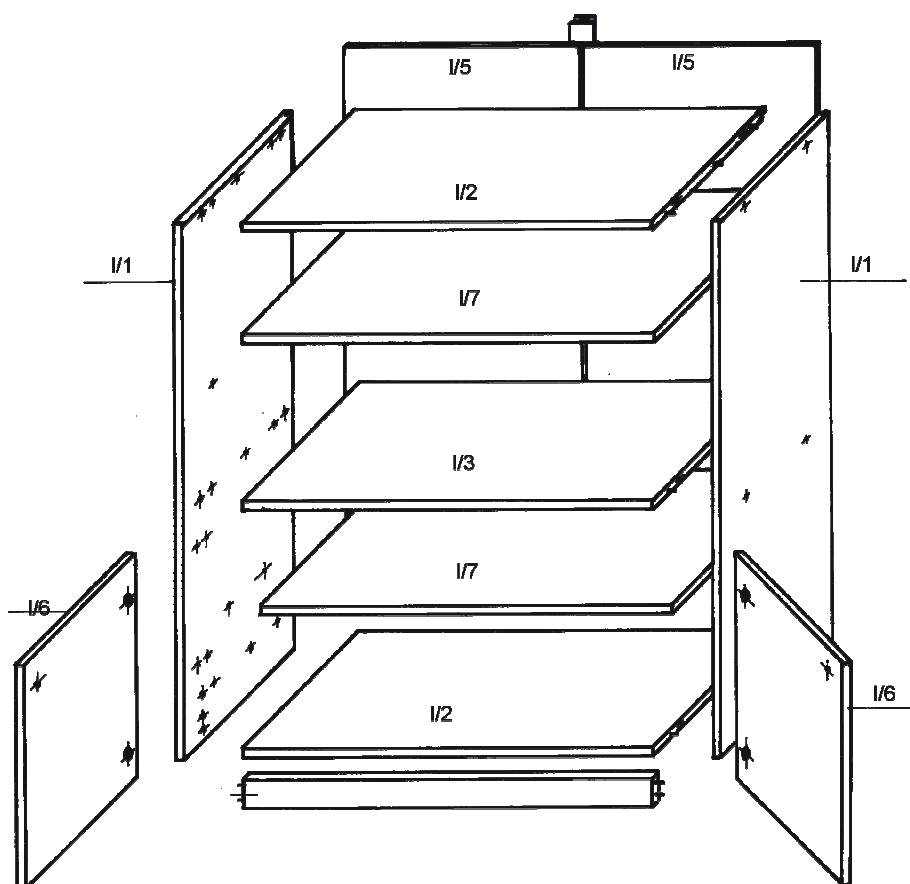
Склоповите, како најсложени делови, се обележуваат со римски цифри: I, II, III итн.

Потсклоповите и елементите се обележуваат двозначно, на пример:

- 3/II – потсклоп бр. 3 во состав на II склоп или
- I/2 – втор елемент од склопот бр. I.

На сликата 1.13. е прикажан монтажен цртеж со шифрирање од поедноставен прозвод кој претставува еден склоп.

Според редните броеви од шифрирањето, потоа се врши димензионирање на конструктивните елементи, врските и врзивните елементи. За таа цел се врши елементарна (детална) разработка, при што се исцртуваат елементите во три проекции во соодветен размер и се врши нивно котирање со основните димензии. На овие цртежи се прикажуваат и димензионираат врските и врзивните елементи со кои елементите се монтираат во производот.



Слика 1.13. Монтажен цртеж со обележени елементи

По потреба, на цртежите на елементите може да се прикажат пресеци и детали во размер 1:1 заради појасно котирање на врзивните елементи.

При цртањето на деталната разработка, за секој елемент најнапред треба да биде дадена бројката со која е обележен, името на елементот и бројот на парчињата во еден производ и во целата серија.

2.4. Спецификација на конструктивните елементи на производот

Спецификацијата (пописот) се изработува на посебен документ после монтажниот цртеж или после деталната разработка. Во овој попис се внесуваат сите конструктивни елементи и детали од кои е составен производот, и тоа по оној редослед по кој е изработено обележувањето.

Пример:

Спецификација на деловите на производот:

Вид на производот: витрина Серија: 100 производи

Шифра	Име на елементот	Материјал	Димензии (cm)	Парчиња во производот	Парчиња во серијата
1	2	3	4	5	6
I/1	страници	обл. иверица	130 x 42 x 2	2	200
I/2	под – плафон	обл. иверица	80,8 x 42 x 2	2	200
I/3	врзивна хориз. полица	обл. иверица	80,8 x 41,5 x 2	1	100
I/4	предна маска – цокле	обл. иверица	80,8 x 8 x 2	1	100
I/5	рухванд – грб	лесонит	121 x 41,8 x 5	2	200
I/6	вратни крила	обл. иверица	40 x 49,6 x 2	2	200
I/7	полица	обл. иверица	80,6 x 39 x 2	2	200

ЕЛАБОРАТ: Учениците по сопствен избор или по препорака на наставникот избираат различни поедноставни производи за кои во текот на наставата (во состав на вежбите) изработуваат елаборат. Подготовката на производството се изработува за серија од 100 производи, од облагородена иверица со димензии: 275 x 205 x 2 cm.

Прашања и задачи:

1. Кои се причините за разделување на производите на конструктивни делови?
2. Наброј ги и опиши ги составните делови на еден производ – од најпростиот до најсложениот дел!
3. Какви видови цртежи се изработуваат при конструктивната разработка на производот?
4. Што претставува обележувањето на деловите на производот и како се изведува?
5. Задачи за елаборат:
 - да се нацрта избраниот производ во аксонометрија;
 - да се нацртаат потребен број проекции, пресеци и детали за избраниот производ;
 - да се нацрта монтажен цртеж со шифрирање на деловите на производот;
 - да се изврши елементарна (детална) разработка на производот;
 - да се направи спецификација (попис) на деловите на избраниот производ.

Напомена: Задачите за елаборатот да се изработат со молив во посебни тетратки без линии, во соодветен размер, како домашна работа во рок од најмалку 15 дена.

3. Подготовка на материјалите за производство



3. Подготовка на материјалите за производство

3.1. Номенклатура, норми и нормативи на материјалите

Номенклатура на материјалите претставува систематизиран список (преглед) на сите видови материјали што се употребуваат или се употребувале во производството.

Потребата од номенклатура на материјалите произлегува од причина да не се користат погрешни имиња од страна на лицата што доаѓаат во допир со материјалите – физички или преку документацијата.

Погрешно или недоволно јасно испишаните имиња на материјалите можат да создадат забуни во книговодствената евиденција, што може да доведе до неточно прикажување за трошоците за производството и магацинската состојба. Затоа е потребно да се запишуваат имињата на материјалите според постојната номенклатура, а не според некои усвоени имиња.

Номенклатурата за секој вид материјал треба да содржи:

- точно име на материјалот;
- технички и комерцијални карактеристики на материјалот;
- квалитет на материјалот;
- димензии на материјалот;
- шифра (ознака) на материјалот.

Норма на материјалите е одредено количество материјали потребно за изработка на единица производ. Според тоа, за секој производ и за секој вид материјали што ќе се користат за изработка на одредени видови производи е потребно да се утврдат норми. Нормите во себе го содржат количеството на вистински вградените материјали и отпадокот што се јавува неизбежно при обработката на материјалите.

Норматив на материјалите е количеството на одредени материјали потребно за производство во одреден плански период. Нормативите на материјалите служат за:

- составување плански преглед на материјалите потребни за остварување на производствениот план, односно планот за набавка на материјали и
- контрола на потрошените материјали во текот на остварувањето на производствениот план.

Нормативите се изработуваат врз основа на нормите на материјалите.

На следниот пример е прикажан норматив на одреден материјал изработен врз основа на нормите за повеќе производи што ќе се произведуваат во одреден временски период.

Вид на производот	Норма на материјалот (m ³ /производ)	Планирано количество производи	Норматив на материјалот (m ³)
1	2	3	4
А	0,025	2000	50
Е	0,018	3000	54
К	0,090	500	45
М	0,045	1200	54
П	0,050	1500	75

Вкупен норматив на материјалот: 278 m³

3.2. Утврдување на потребните количества на производствените материјали

При утврдувањето на нормите и нормативите на материјалите, односно потребните количества, потребно е материјалите да бидат групирани според важноста и сличноста. Врз основа на функцијата што ја имаат во конструкцијата на производите, како и според нивните технолошки карактеристики, производствените материјали се поделени на три групи, и тоа:

1. **Основни материјали**, кои се обработуваат или произведуваат во соодветното производство, односно се суровина за производството, кои се и количински најзастапени. Овде спаѓаат: бичена граѓа, разни плочи, фурнир и понекогаш метали или пластика.

2. **Помошни материјали**, кои не се обработуваат или произведуваат во соодветното производство, но се вградуваат во нивниот состав. Овде спаѓаат: лепила, лакови, брави, шарки и друг оков.

3. **Потрошни материјали**, кои не влегуваат во состав на производот, туку при употребата се трошат или се распаѓаат.

Овие материјали учествуваат во извршувањето на одредени технолошки операции при формирањето на готовиот производ. Овде спаѓаат: разредувачи, растворувачи, белила, горива, хартија, електрична струја и др.

Потребните количества на основните материјали се утврдуваат на посебен начин во однос на другите материјали.

Честопати во практиката ова утврдување се врши неправилно, така што на количеството на искористениот основен материјал се додава процентот на отпадок што се јавува при работата. Во наведениот пример најдобро може да се согледа каде се прави грешката.

Пример: Ако искористеното количество од материјалот е: $Q' = 10 \text{ m}^3$, а процентот на отпадок е: $p_o = 20\%$, пресметката на потребното количество материјал (Q) е:

$$Q = \frac{Q' \cdot p_o}{100} = \frac{10 \cdot 20}{100} = 2 \text{ m}^3$$

Овој отпадок сега се додава на искористеното количество од материјалот: $Q = 10 + 2 = 12 \text{ m}^3$, што претставува потребно количество материјал за предвидената работа. Математички гледано, сè е точно, меѓутоа, кога ќе се изврши проверка дали пресметаното количество е доволно, ќе се утврди дека нешто не е во ред. Од вкупното количество (Q) ако се одбијат 20% отпадок, а притоа да остане искористеното количество од 10 m^3 , ќе видиме дека:

$$\frac{12 \cdot 20}{100} = 2,4 \text{ m}^3$$

Ова количество е помало од количеството на искроените елементи (10 m^3) за цели $0,4 \text{ m}^3$, што значи дека нема да може да се добие потребниот број елементи од вака одобреното количество материјал.

Правилна постапка за добивање точни резултати е онаа што се применува кога се одредува потребниот материјал преку процентот на искористување на материјалот (p_i). Всушност, се поставува прашањето: кое е тоа количество од кое ако се искористат 80% , треба да се добијат искроени елементи во количество од 10 m^3 ? Тоа се врши преку коефициентот на исправка (K_i), кој претставува реципрочна вредност од процентот на искористување:

$$K_i = \frac{1}{p_i} \cdot 100 \text{ или: } K_i = \frac{Q}{Q'}$$

Потребното количество на Q се добива кога Q' ќе се помножи со K_i :

$$Q = K_i \cdot Q'$$

каде што:

- Q е потребно количество основен материјал;
- K_i е коефициент на исправка;
- Q' е искроено количество од материјалот (елементи).

Според тоа:

$$K_i = \frac{1}{80} \cdot 100 = 1,25 \quad Q = 1,250 \cdot 10 = 12,5 \text{ m}^3$$

Ако сега направиме проверка како во претходниот случај, ќе добиеме:

$$\frac{12,5 \cdot 20}{100} = 2,5 \text{ m}^3, \text{ а оттука: } 12,5 - 2,5 = 10 \text{ m}^3$$

Од ова може да се заклучи дека на овој начин утврденото количество основен материјал е сосема во ред.

За корекција на искористеното количество со брзо и едноставно утврдување на потребните количества основен материјал се користи наредната табела, во која се дадени вредностите на коефициентот на исправка (K_i) за сите проценти на искористување, односно отпадок.

3.2.1. Табела на коефициентот на исправка (K_i)

Постапката на пресметување на потребните количества основен материјал со помош на оваа табела се сведува на множење на искроените елементи (Q') со соодветниот коефициент на исправка (K_i). Табелата е наменета за практично користење, бидејќи за секој процент на искористување, односно отпадок, веднаш во истиот ред може да се прочита неговиот коефициент на исправка.

Пример: $p_i = 86\%$, од табелата се чита дека за таа вредност: $K_i = 1,163$ и отпадокот: $p_o = 14\%$, а потребното количество основен материјал за претходниот пример би било:

$$Q = 10 \cdot 1,163 = 11,63 \text{ m}^3$$

Табела на вредностите на K_i во функција од p_i и p_o во граница од 1% до 100% :

p_o	p_i	K_i	p_o	p_i	K_i	p_o	p_i	K_i
1	99	1,010	34	66	1,515	67	33	3,030
2	98	1,020	35	65	1,538	68	32	3,122
3	97	1,031	36	64	1,567	69	31	3,222
4	96	1,042	37	63	1,587	70	30	3,333
5	95	1,052	38	62	1,613	71	29	3,448
6	94	1,064	39	61	1,639	72	28	3,571
7	93	1,075	40	60	1,667	73	27	3,704
8	92	1,087	41	59	1,689	74	26	3,846
9	91	1,099	42	58	1,724	75	25	4,000
10	90	1,111	43	57	1,754	76	24	4,170
11	89	1,123	44	56	1,786	77	23	4,350
12	88	1,136	45	55	1,818	78	22	4,550
13	87	1,149	46	54	1,852	79	21	4,760
14	86	1,163	47	53	1,887	80	20	5,000
15	85	1,175	48	52	1,923	81	19	5,260
16	84	1,190	49	51	1,961	82	18	5,550
17	83	1,205	50	50	2,000	83	17	5,880
18	82	1,219	51	49	2,041	84	16	6,250
19	81	1,234	52	48	2,083	85	15	6,660
20	80	1,250	53	47	2,128	86	14	7,143
21	79	1,266	54	46	2,174	87	13	7,700
22	78	1,282	55	45	2,222	88	12	8,340
23	77	1,299	56	44	2,273	89	11	9,100
24	76	1,316	57	43	2,326	90	10	10,000
25	75	1,333	58	42	2,381	91	9	11,110
26	74	1,351	59	41	2,439	92	8	12,500
27	73	1,370	60	40	2,500	93	7	14,290
28	72	1,389	61	39	2,564	94	6	16,660
29	71	1,409	62	38	2,631	95	5	20,000
30	70	1,429	63	37	2,702	96	4	25,000
31	69	1,449	64	36	2,777	97	3	33,330
32	68	1,471	65	35	2,857	98	2	50,000
33	67	1,493	66	34	2,941	99	1	100,000

3.3. Шеми на кроење

Утврдувањето на потребните количества основен материјал за бичена граѓа и фурнир во практиката најчесто се врши врз основа на искуствата. Притоа, процентот на искористување на материјалот е различен и зависи од повеќе фактори, како што се: димензиите на материјалот, квалитетот на материјалот и димензиите и формата на елементите што се кројат.

Меѓутоа, за плочестите елементи процентот на искористување на материјалот е многу поголем и може да се утврди со целосна точност преку изработката на шемите на кроење.

Шемите на кроење може да се изработат рачно или компјутерски.

Рачната изработка на шемите на кроење се состои од следниве постапки:

– Најнапред се црта плочата во одреден размер (на пример: $P = 1 : 20$).

– Во тој правоаголник се цртаат формите и димензиите на елементите што ќе се кројат, при што се води сметка да се вклопат што поголем број елементи за да се искористи максимално површината на плочата.

– Со цртањето на шемите се одредува и редоследот на кроењето, при што првите (примарните) резони се цртаат со подебела или дупла линија и тие се распространуваат преку целата плоча и посредно заради полесна манипулација со добиените делови од плочата.

– Отпадокот се обележува со шрафирање и тој треба да биде што помал, а ако е неизбежен и голем, треба да биде технички отпадок, односно да може да се искористи за други работни налози.

– Покрај графичката изработка, шемите треба и да се пресметаат за да се добијат p_o и p_i , и од тоа ќе се согледа колку се шемите добро изработени.

– При графичкото распоредување на елементите, треба да се води сметка за ширината на резот, која изнесува околу 5 mm, така што при поставувањето на елементите во плочата мора да се пресмета и бројот на резоните помножен со 5 mm ширина на резот. Не може да се цртаат линии на пилење што вртат остро под прав агол, туку линиите мора да се распространуваат целосно преку плочата.

Компјутерската изработка на шемите на кроење се врши преку посебни програми, кои се нудат од повеќе софтверски куќи, а ги користат претпријатијата за производство и продажба на плочи, кои вршат и нивно кроење во елементи.

Постојат различни програми што претходно се инсталираат, а потоа се внесуваат податоците по следниов редослед:

1. вид на производот;
2. број на производите во работниот налог;
3. спецификација на елементите што треба да се кројат по шифри, димензии и број на парчиња;
4. димензии на плочите од кои ќе се кројат елементите;
5. дебелина на пилата за кроење;
6. дали елементите треба да ротираат или не во зависност од дезенот на плочата.

По внесувањето на сите овие податоци, програмата нуди повеќе опции за вклопување на елементите во плочите, при што за секоја опција (шема на кроење) се добиваат податоци за:

а) елементите предвидени во шемата, и тоа: име на елементот, димензии, шифра, број на парчиња во една плоча и број на плочи за кроење на предвидениот број елементи;

б) плочите од кои се кројат елементите, и тоа: димензии на плочите, површина и кубатура, како на плочите така и на искроените елементи;

в) процентот на искористување и отпадокот што се предвидува со шемите на кроење.

Врз основа на сето ова се избираат оние шеми што нудат најголем процент на искористување на материјалот и според нив се врши кроењето на елементите.

Процентот на искористување на плочите многу зависи и од нивните димензии, а како најпогодни се покажуваат плочите со димензии: 5 630 x 2 050 и 5 630 x 2 150 mm.

Со кретење на овие плочи се добиваат плочи иверици со следниве формати: 2 750 x 2 050; 2 750 x 2 150; 2 815 x 2 050 и 2 815 x 2 150 mm. Овие плочи што се нудат на пазарот го олеснуваат транспортот до корисниците, односно до фирмите за производство на мебел.

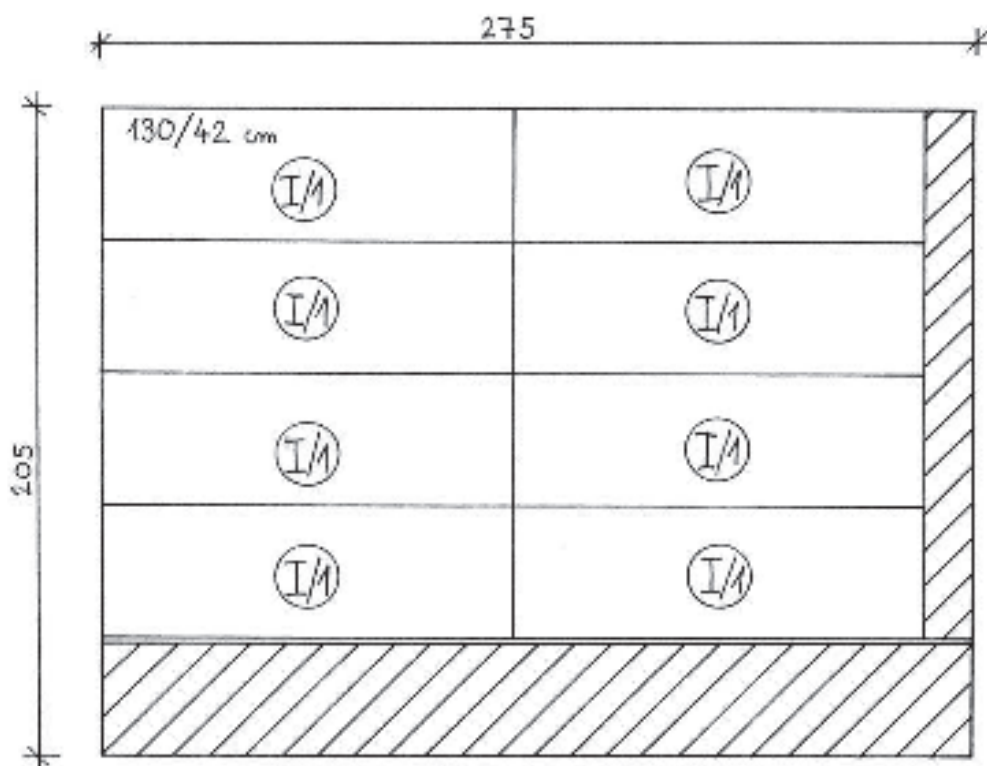
3.3.1. Примери за изработка на шеми на кроење

Во следните примери ќе бидат практично изработени неколку шеми на кроење за одреден производ, при што ќе се согледа целокупната постапка на графичка и аналитичка изработка на шемите.

Задача: Да се изработат шеми на кроење за елементите на производот што е даден како пример во конструктивната подготовка на производството (витрина), кој ќе се произведува во серија од 100 производи. Од шемите да се утврдат потребните количества материјал и процентите на искористување, односно отпадокот од материјалот. Елементите што го сочинуваат производот ги имаат следниве ознаки, димензии и потребен број парчиња:

I/1 – 130 x 42 cm	– 200 парчиња
I/2 – 80,8 x 42 cm	– 200 парчиња
I/3 – 80,8 x 41,5 cm	– 100 парчиња
I/4 – 80,8 x 8 cm	– 100 парчиња
I/6 – 40 x 49,6 cm	– 200 парчиња
I/7 – 80,6 x 39 cm	– 200 парчиња

Елементите да бидат искроени од облагородена иверица со димензии: 275 x 205 x 2 cm.

3.3.1.1. Шема број 1

Во оваа шема е распореден елементот бр. I/1 – 8 пати, а потребни се 200 парчиња. Потребниот број плочи е: $200 : 8 = 25$ плочи, односно: $25 \cdot 8 = 200$ елемента.

Потребното количество плочи (Q) во m^3 е:

$$Q = 2,75 \cdot 2,05 \cdot 0,02 \cdot 25 = 2,82 \text{ m}^3$$

Искористеното количество од плочите (Q') е:

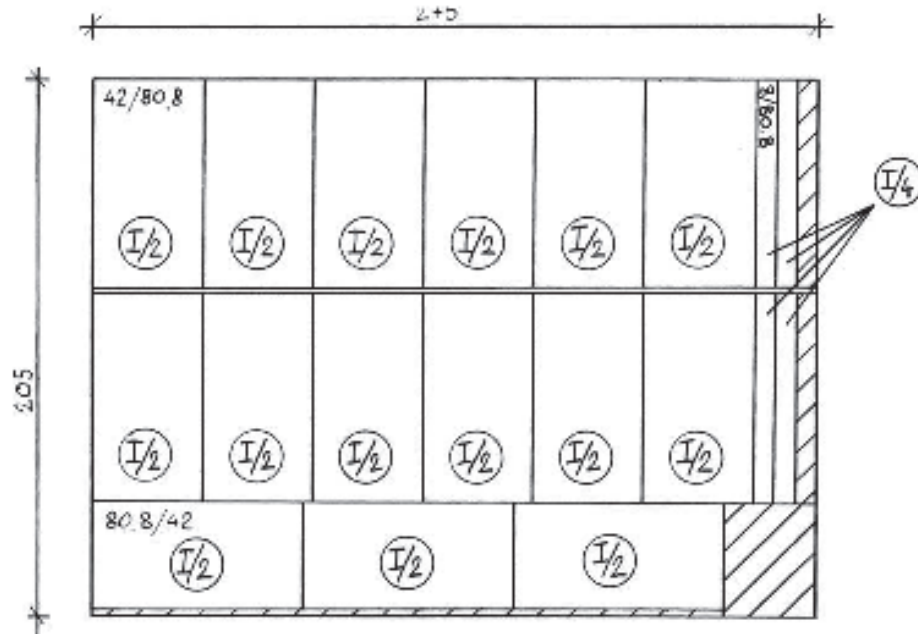
$$Q' = 1,30 \cdot 0,42 \cdot 0,02 \cdot 200 = 2,18 \text{ m}^3$$

Коефициентот на исправка (K_i) би бил:

$$K_i = \frac{Q}{Q'} = \frac{2,82}{2,18} = 1,293$$

За тој коефициент од табелата се чита дека: $p_i = 77\%$, додека $p_o = 23\%$.

3.3.1.2. Шема број 2



Во оваа шема е распореден елементот бр. I/2 – 15 пати, како и елементот бр. I/4 – 4 пати, а потребни се 200 парчиња од елементот бр. I/2 и 100 парчиња од елементот бр. I/4. Потребниот број плочи е: $200 : 15 = 13$ плочи, односно: $13 \cdot 15 = 195$ елемента бр. I/2, што значи дека остануваат **неискроени уште 5 парчиња од елементот бр. I/2**, и $13 \cdot 4 = 52$ елемента бр. I/4, што значи дека остануваат **неискроени уште 48 парчиња од елементот бр. I/4**.

Потребното количество плочи (Q) во m^3 е:

$$Q = 2,75 \cdot 2,05 \cdot 0,02 \cdot 13 = 1,465 \text{ m}^3$$

Искористеното количество од плочите (Q') е:

$$Q_2' = 0,808 \cdot 0,42 \cdot 0,02 \cdot 195 = 1,323 \text{ m}^3$$

$$Q_4' = 0,808 \cdot 0,08 \cdot 0,02 \cdot 52 = 0,067 \text{ m}^3$$

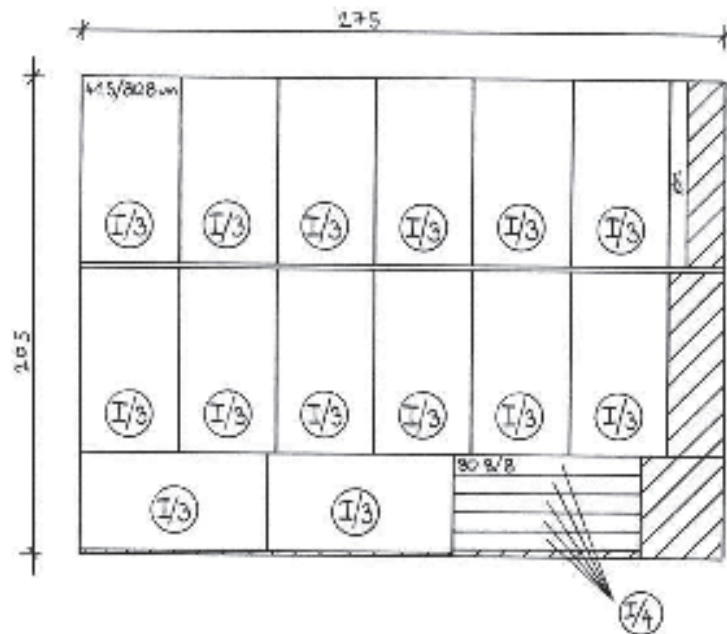
$$\overline{\sum Q'} = 1,39 \text{ m}^3$$

Коефициентот на исправка (K_i) би бил:

$$K_i = \frac{Q}{Q'} = \frac{1,465}{1,39} = 1,053$$

За тој коефициент од табелата се чита дека: $p_i = 95\%$, додека $p_o = 5\%$.

3.3.1.3. Шема број 3



Во оваа шема е распореден елементот бр. I/3 – 14 пати, како и елементот бр. I/4 – 6 пати, а потребни се 100 парчиња од елементот бр. I/3 и 48 парчиња од елементот бр. I/4. Потребниот број плочи е: $100:14=7$ плочи, односно: $7 \cdot 14 = 98$ елемента бр. I/3, што значи дека остануваат **неискроени уште 2 парчиња од елементот бр. I/3**, и $7 \cdot 6 = 42$ елемента бр. I/4, што значи дека остануваат **неискроени уште 6 парчиња од елементот бр. I/4**.

Потребното количество плочи (Q) во m^3 е:

$$Q = 2,75 \cdot 2,05 \cdot 0,02 \cdot 7 = 0,79 \text{ m}^3$$

Искористеното количество од плочите (Q') е:

$$Q_3' = 0,808 \cdot 0,415 \cdot 0,02 \cdot 98 = 0,657 \text{ m}^3$$

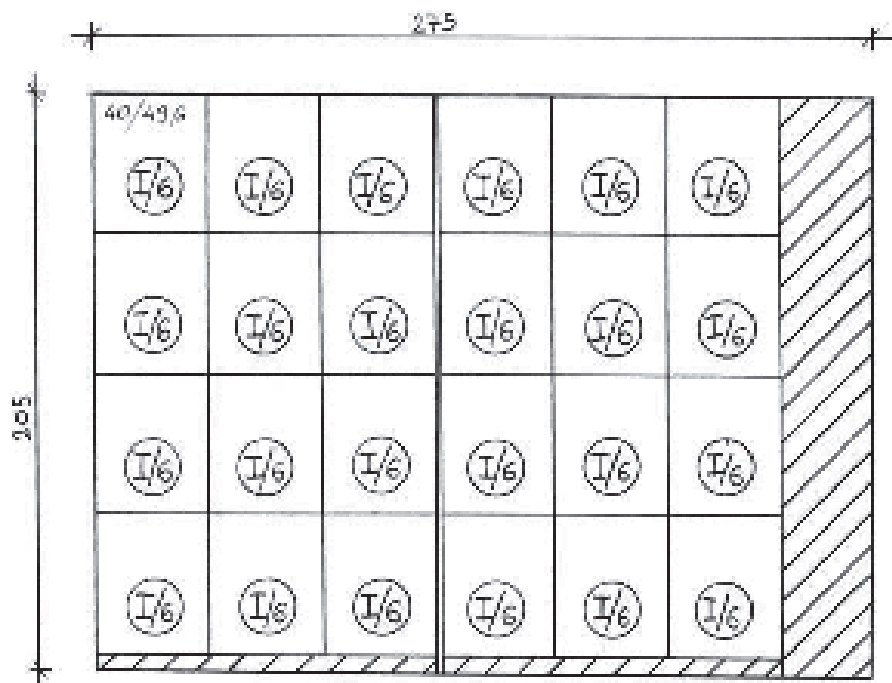
$$Q_4' = 0,808 \cdot 0,08 \cdot 0,02 \cdot 42 = 0,0543 \text{ m}^3$$

$$\sum Q' = 1,7113 \text{ m}^3$$

Коефициентот на исправка (K_i) би бил:

$$K_i = \frac{Q}{Q'} = \frac{0,79}{0,7173} = 1,110$$

За тој коефициент од табелата се чита дека: $p_i = 90\%$, додека $p_o = 10\%$.

3.3.1.4. Шема број 4

Во оваа шема е распореден елементот бр. I/6 – 24 пати, а потребни се 200 парчиња. Потребниот број плочи е: $200 : 24 = 8$ плочи, односно: $8 \cdot 24 = 192$ елемента, што значи дека остануваат **неискроени уште 8 парчиња од елементот бр. I/6.**

Потребното количество плочи (Q) во m^3 е:

$$Q = 2,75 \cdot 2,05 \cdot 0,02 \cdot 8 = 0,902 \text{ m}^3$$

Искористеното количество од плочите (Q') е:

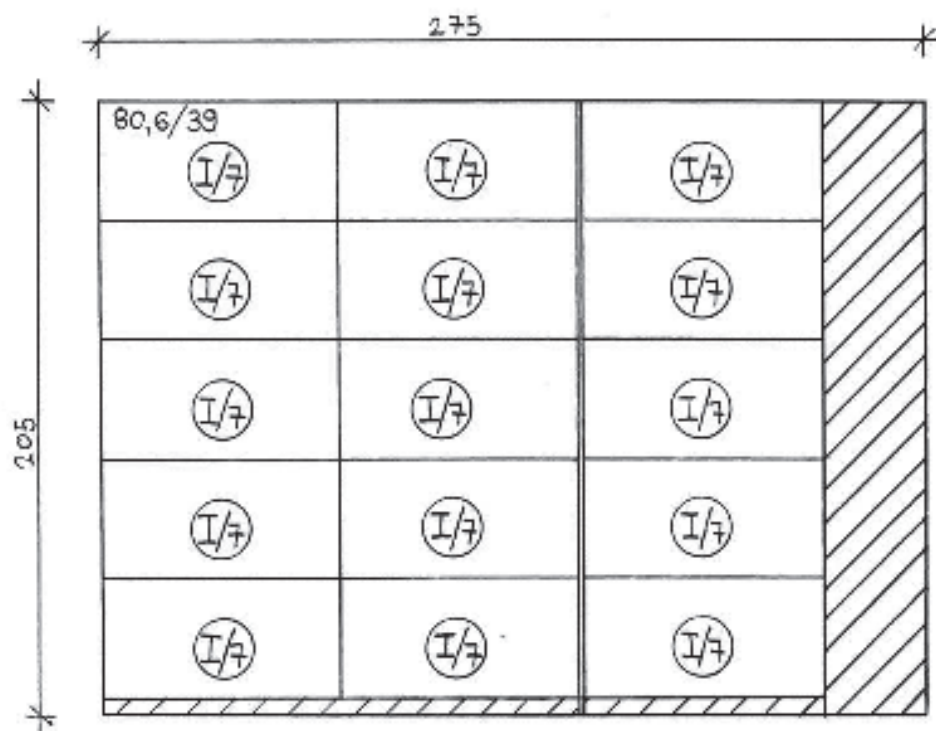
$$Q_0' = 0,40 \cdot 0,496 \cdot 0,02 \cdot 192 = 0,762 \text{ m}^3$$

Коефициентот на исправка (K_i) би бил:

$$K_i = \frac{Q}{Q'} = \frac{0,902}{0,762} = 1,183$$

За тој коефициент од табелата се чита дека: $p_i = 85\%$, додека $p_o = 15\%$.

3.3.1.5. Шема број 5



Во оваа шема е распореден елементот бр. I/7 – 15 пати, а потребни се 200 парчиња. Потребниот број плочи е: $200 : 15 = 13$ плочи, односно: $13 \cdot 15 = 195$ елементи, што значи дека остануваат **неискроени уште 5 парчиња од елементот бр. I/7**.

Потребното количество плочи (Q) во m^3 е:

$$Q = 2,75 \cdot 2,05 \cdot 0,02 \cdot 13 = 1,471 \text{ m}^3$$

Искористеното количество од плочите (Q') е:

$$Q_7' = 0,806 \cdot 0,39 \cdot 0,02 \cdot 195 = 1,226 \text{ m}^3$$

Коефициентот на исправка (K_i) би бил:

$$K_i = \frac{Q}{Q'} = \frac{1,471}{1,226} = 1,199$$

За тој коефициент од табелата се чита дека: $p_i = 83\%$, додека $p_o = 17\%$.

Врз основа на досега изнесеното, според овој работен налог се застапени си-

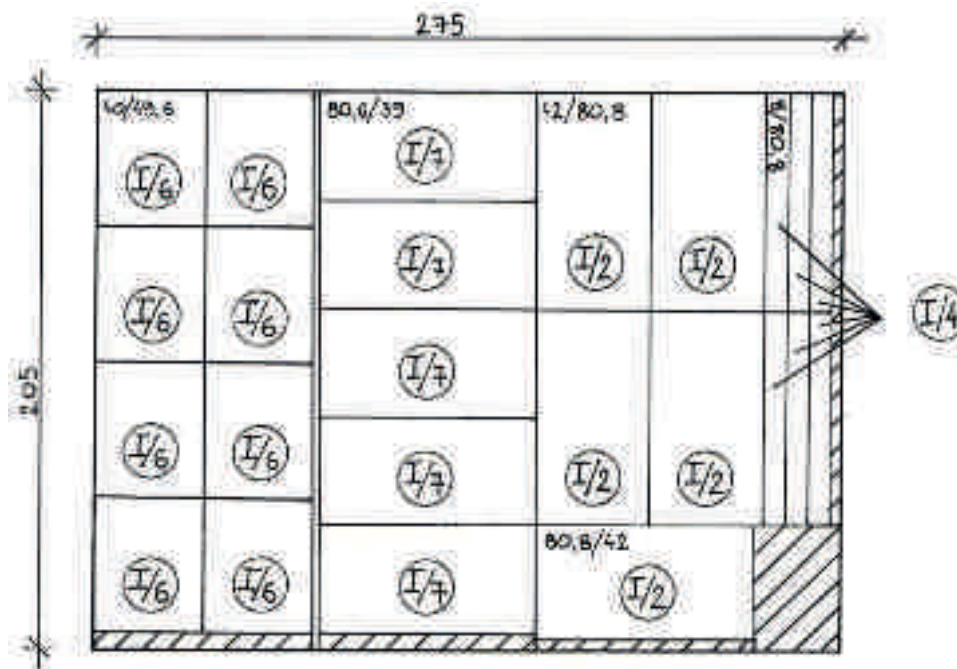
те елементи од производот, но останале неискроени по неколку парчиња од различни елементи, односно:

- 5 парчиња од елементот бр. I/2 ;
- 2 парчиња од елементот бр. I/3 ;
- 6 парчиња од елементот бр. I/4 ;
- 8 парчиња од елементот бр. I/6 ;
- 5 парчиња од елементот бр. I/7 .

Сите овие парчиња може да се искројат од технички отпадок од истиот материјал од некој претходен работен налог.

За да биде сликата комплетна, ние во нашиов пример ќе направиме дополнителни шеми на кроење со цел да се доискројат и овие преостанати парчиња, што во практика не се применува.

3.3.1.6. Шема број 6



Во оваа шема од една плоча се кројат: елементот бр. I/6 – 8 пати, елементот бр. I/7 – 5 пати, елементот бр. I/2 – 5 пати и елементот бр. I/4 – 6 пати, што значи дека недостигаат уште 2 елемента бр. I/3, кои ќе бидат искроени од плочата во шемата бр. 7 .

Количеството на плочата (Q) во m^3 е:

$$Q = 2,75 \cdot 2,05 \cdot 0,02 \cdot 1 = 0,112 \text{ m}^3$$

Искористеното количество од плочите (Q') е:

$$Q_2' = 0,808 \cdot 0,42 \cdot 0,02 \cdot 5 = 0,034 \text{ m}^3$$

$$Q_4' = 0,808 \cdot 0,08 \cdot 0,02 \cdot 6 = 0,0077 \text{ m}^3$$

$$Q_6' = 0,40 \cdot 0,496 \cdot 0,02 \cdot 8 = 0,0317 \text{ m}^3$$

$$Q_7' = 0,806 \cdot 0,39 \cdot 0,02 \cdot 5 = 0,0314 \text{ m}^3$$

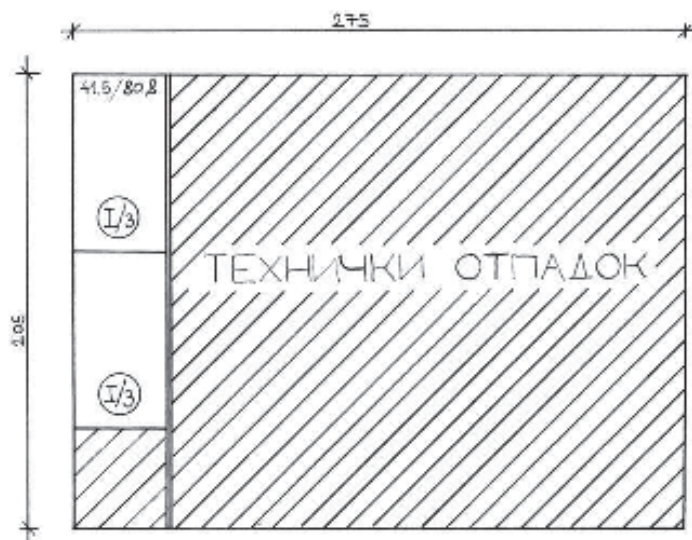
$$\overline{\sum Q'} = 0,105 \text{ m}^3$$

Коефициентот на исправка (K_i) би бил:

$$K_i = \frac{Q}{Q'} = \frac{0,112}{0,105} = 1,066$$

За тој коефициент од табелата се чита дека: $p_i = 94\%$, додека $p_o = 6\%$.

3.3.1.7. Шема број 7



Во оваа шема е распореден елементот бр. I/3 – 2 пати, и со тоа сите потребни елементи се застапени во наведените шеми.

Плочата (Q) во m^3 е:

$$Q = 2,75 \cdot 2,05 \cdot 0,02 \cdot 1 = 0,112 \text{ m}^3$$

Искористеното количество од плочата (Q') е:

$$Q_3' = 0,808 \cdot 0,415 \cdot 0,02 \cdot 2 = 0,0134 \text{ m}^3$$

3.3.1.8. Вкупна пресметка на шемите на кроење

За да го добиеме процентот на искористување на материјалите за целиот работен налог, а наедно и вкупното количество основни материјали, потребно е да се изврши вкупна пресметка на шемите на кроење.

Најнапред ги собираме Q и Q' од сите шеми, при што го добиваме вкупното количество на потребните, односно искористените материјали. Врз основа на тоа се бара заедничкиот K_i за да се види од табелата колкав е вкупниот процент на искористување и отпадок од материјалите:

Шема бр. 1:	$Q = 2,82 \text{ m}^3$	$Q' = 2,18 \text{ m}^3$
Шема бр. 2:	$Q = 1,465 \text{ m}^3$	$Q' = 1,39 \text{ m}^3$
Шема бр. 3:	$Q = 0,79 \text{ m}^3$	$Q' = 0,7113 \text{ m}^3$
Шема бр. 4:	$Q = 0,902 \text{ m}^3$	$Q' = 0,762 \text{ m}^3$
Шема бр. 5:	$Q = 1,471 \text{ m}^3$	$Q' = 1,226 \text{ m}^3$
Шема бр. 6:	$Q = 0,112 \text{ m}^3$	$Q' = 0,105 \text{ m}^3$
Шема бр. 7:	$Q = 0,112 \text{ m}^3$	$Q' = 0,0134 \text{ m}^3$

$$\sum Q = 7,672 \text{ m}^3 \qquad \sum Q' = 6,387 \text{ m}^3$$

$$K_i = \frac{Q}{Q'} = \frac{7,672}{6,387} = 1,20$$

Од табелата се гледа дека: $p_i = 89\%$, додека $p_o = 11\%$.

3.4. Резерви на материјали

Заради непрекинатост на производството, во секое претпријатие е потребно да постојат одредени резерви на материјали во магацините. Во практиката тешко се одредуваат т.н. нормални резерви на материјали, бидејќи тие зависат од потрошувачката и од можностите за набавка, кои можат да бидат доста променливи.

Ако резервите се премали, може да дојде до прекин на производството, а преголемите резерви доведуваат до беспотребно ангажирање на голем дел од обртните средства на претпријатието. Тоа ќе го доведе претпријатието во состојба да не може да одговори на другите парични обврски.

Факторите од кои зависи големината на резервите на материјали може да се поделат на две групи:

1. внатрешни (производствени) фактори и
2. надворешни (економско-комерцијални) фактори.

Внатрешните фактори зависат од производствената технологија, а овде спаѓаат:

- ритамот на работата;
- организацијата на производствениот процес;
- зачестеноста на изнесувањето на материјалите од магацинот и др.

Надворешните фактори зависат од комерцијалната политика на претпријатието, а овде спаѓаат:

- организацијата на набавната служба;
- барањата на пазарот;
- транспортните можности;
- оддалеченоста на пазарот за набавка на материјали;
- големината на една набавка;
- времето за кое пристигнуваат материјалите, а тоа е потребното време од моментот на нарачувањето на материјалите до моментот на нивното пристигнување во магацинот на купувачот.

3.4.1. Начини на утврдување на резервите на материјали

Резервите на материјали во претпријатијата се утврдуваат како минимални или нормални количества, и тоа на следниве начини:

1. **Минимални резерви на материјали** (Q_{\min}) – тоа се оние количества материјали што можат да обезбедат најмала сигурност на непрекинатост на производството, а се пресметуваат како производ од просечната дневна потрошувачка (q') и просечниот број денови за транспорт од нарачувањето до пристигнувањето на материјалите (d'):

$$Q_{\min} = q' \cdot d'$$

Пример: Ако од некој материјал просечно дневно се трошат 50 kg, а во последните неколку нарачки материјалот стигнувал за: 12, 14, 9, 11, 13, 10, 9 и 11 дена, најнапред се бара просечниот број денови:

$$d' = \frac{12+14+9+11+13+10+9+11}{8} = 11,13, \text{ односно } 11 \text{ дена}$$

$$Q_{\min} = q' \cdot d' = 50 \cdot 11 = 550 \text{ kg}$$

2. Нормални резерви на материјали (Q_{norm}) – тоа се оптималните количества материјали во магацините како резерва, при чие намалување е потребно да се набават нови количества материјали. Овие количества се одредуваат на следниов начин:

$$Q_{norm} = q' \cdot d$$

Разликата во утврдувањето на овие резерви во однос на претходните е во начинот на одредување на бројот на деновите (d).

Пример: Ако ги употребиме податоците од претходниот пример, деновите на транспорт се редат по големина и се делат на средина:

$$9, 9, 10, 11 / 11, 12, 13, 14$$

Помалата половина се елиминира, а од поголемата се одредува просечниот број денови:

$$d = \frac{11+12+13+14}{4} = 12,5, \text{ односно се заокружува на } 13 \text{ дена}$$

$$Q_{norm} = q' \cdot d = 50 \cdot 13 = 650 \text{ kg}$$

Дали претпријатието ќе има минимални или нормални резерви на материјали, одлучувачки се трошоците за набавка (T_n) и трошоците за магационирање (T_m) на материјалите. Имено, ако $T_m > T_n$, резервите треба да бидат минимални, додека, во спротивно, резервите треба да бидат поголеми.

3.5. Набавка на материјали

Набавка на материјали врши набавната служба, врз основа на барањата за набавка на материјали што ги дава референтот по материјали.

Барањата се даваат врз основа на планираното производство за одреден временски период и после увидот во состојбата на резервите на материјали во магацинот. Постојат посебни барања за набавка на основни, а посебни барања за набавка на помошни материјали. Разликата меѓу овие барања е во податоците што ги содржат.

Овде е многу важно при пополнувањето на барањата, материјалите да бидат напишани според номенклатурните имиња за да не дојде до набавка на погрешни материјали.

Други важни податоци во барањата се датумот и потписите при предавањето и приемот на барањето. Ова е важно поради евентуално доцнење или ненабавување на некој материјал. Од наведениот датум престанува одговорноста на подготовката на производството, а таа се пренесува на набавната служба.

Барањата се изработуваат во најмалку два примерока, од кои еден се враќа во подготовката на производството, а другиот останува во набавната служба.

3.6. Документација за материјалите

Целокупната документација за материјалите што ја користат претпријатијата е многубројна и разновидна, но овде ќе ја споменеме само најчесто користената во рамките на подготовката на производството:

1. барања за материјали;
2. пресметковна листа на основни материјали;
3. кројна листа;
4. спецификација на материјалите;
5. збирни нормативи на материјалите;
6. листи на оков;
7. одобрувања за материјали;
8. картички за состојбата на материјалите;
9. требувања за материјали;
10. повратници за материјали.

Од горенаведените документи ќе ги разработиме само најнеопходните, како што се: кројни листи, спецификации, требувања и картички за состојбата на материјалите.

3.6.2. Спецификација на потрошените материјали

Овој документ е наменет за интерна употреба во рамките на подготовката на производството. Спецификацијата ги содржи податоците за потрошените материјали за производите по одреден работен налог, како што се: вид на материјалот, количество и цена.

Преку овој документ се добива вкупната вредност на потрошените материјали, што се гледа од прикажаниот пример:

СПЕЦИФИКАЦИЈА НА ПОТРОШЕНИТЕ МАТЕРИЈАЛИ

За производ: _____ Количество: _____ Раб. налог бр. _____

Реден број	Вид на материјалот	Единична мерка	Количество	Единична цена	Вкупна вредност
1	2	3	4	5	6
Вкупно					

3.6.3. Требување за материјали

Требувањето е документ врз основа на кој се подигаат материјалите од магацинот за во производство.

Содржината на едно требување за материјали е дадена на следниов пример:

Претпријатие _____

Погон оддел. _____

Магацин _____

За налог бр. _____

Датум _____

ТРЕБУВАЊЕ БР. _____							
за следниот издаден материјал од магацинот							
Реден број	Ном. број	Артикл	Единична мерка	Издадено			Останува резерва во магацинот
				количество	цена	износ	
1	2	3	4	5	6	7	8

Примил _____

Одобрил _____

Издан _____

Прашања и задачи:

1. Што претставува номенклатура, норма и норматив на материјалите?
2. Како се делат и што опфаќаат факторите од кои зависат големините на резервите на материјали?
3. Изработи шема на кроење и изврши пресметка на процентот на искористување за 4 000 елементи со димензии: 36 x 62 cm, од обична иверица со димензии: 250 x 150 x 1,8 cm!
4. Ако дневно се трошат 40 kg ПВАц-лепило, а претходните испораки биле за: 6, 8, 4, 12, 8 и 9 дена, колку изнесува нормалната, а колку минималната резерва на ова лепило?
5. Задачи за елаборат: Учениците да изработат кројна листа и спецификација на потрошените материјали за производите од нивните елаборати, при што ќе ги утврдат вкупните трошоци за материјали! Документите да се изработат како домашна работа.

4. Подготовка на алатите за производство



4.1. Поделба на алатите и инструментите

4.1.1. Поделба на алатите и инструментите според технолошката намена

Под алати се подразбираат средствата за работа со кои се обработуваат материјалите, рачно или машински, и алатите кои ги помагаат или контролираат извршените работни операции. Според тоа, алатите и инструментите се поделени на четири групи, и тоа:

1. работни алати;
2. контролно-мерни алати и инструменти;
3. помошни алати и инструменти;
4. направи.

Работни алати се оние алати со кои се обработуваат предметите на работа, како што се: пили, ножеви, глодала, длета, бургии и други.

Контролно-мерни алати и инструменти се оние со кои се проверува точноста на обработката, и тоа: микрометри, шублери, влагомери, винкли и други.

Помошните инструменти и алати се користат во помошните работни единици (одделенија за одржување), во кои спаѓаат: браварски, ѕидарски, електричарски, острачки и други алати.

Направите се употребуваат заради олеснување и забрзување на производствените операции, а овде можат да се вбројат: стеги, калапи, шаблони, водилки и други.

4.1.2. Поделба на алатите според начинот на нивното производство

Според начинот на нивното производство, односно според конструктивните карактеристики, алатите и инструментите се делат на три групи, и тоа:

1. стандардни алати и инструменти;
2. специјализирани алати;
3. специјални алати.

Стандардните алати, според нивната форма и димензиите, подлежат на Меѓународниот светски стандард (ISO). Во оваа група спаѓаат алатите за општа употреба, како што се: чекани, клучеви, клешти, шублери, одвртки и сл.

Специјализираните алати се користат за извршување на повеќе слични операции. Тие, исто така, подлежат на стандардни прописи, но кои се однесуваат на помали територии („Европски стандарди“). Во оваа група алати спаѓаат: кружни пили, лентовидни пили, ножеви, глодала, бургии и сл.

Специјалните алати се употребуваат за извршување на само една операција. Овие алати не подлежат на стандарди како претходните, бидејќи нивната форма, димензиите и производството се договараат меѓу производителите и купувачите на тие алати, односно се произведуваат по нарачка. Поради оваа слободна изработка на алатите, постои одредено ограничување за да се обезбеди соодве-

тен степен на сигурност при работењето со овие алати.

Специјалните алати се атестираат кај производителот и на секој таков алат мора да има втиснато жиг со дозволен број вртежи, кој не смее да се пречекори, а претставува граница на одговорност на производителот на конкретниот алат.

4.2. Резерви на алати

Во рамките на подготовката на производството мора да се води сметка за набавката и за резервите на алати, бидејќи последиците од недостигот на алати се слични со последиците од недостигот на материјали. Имено, и во двата случаја може да дојде до прекин на производството и до несакани појави во организацијата на производствениот процес.

Потребните количества резерви на алати може да се пресметаат според образецот:

$$Q_a = \frac{T}{t} + (M \cdot n)$$

каде што:

- Q_a е количество резерви на алати;
- T е максимално време на работење со ист вид алат во текот на планираниот период за кој се набавува алатот (во часови);
- t е век на траење на алатот (во часови);
- M е број на машини кои користат ист алат;
- n е број на исти алати што се поставуваат истовремено на една машина, т.е. комплет алати (слика 4.1.).



Слика 4.1. Комплекти алати

Пример: Ако предвиденото време на работење со одредени алати е: $T = 900$ часа, векот на траење на алатите е: $t = 170$ часа; бројот на машините кои ги користат тие алати е: $M = 3$ машини, а комплетот се состои од: $n = 4$ алати, колкави ќе бидат резервите?

$$Q_a = \frac{900}{170} + (3 \cdot 4) = 5,29 + 12 = 17,29 \approx 20$$

Математички би се заокружило на 17 алати, меѓутоа, не може да се употреби само дел од еден алат, односно 0,29. Затоа се заокружува на поголемиот број, односно на 18 алати.

Во примерот, комплетот се состои од 4 алати, а бројот 18 не е делив со 4, па се добиваат само 4 комплети со по 4 алати ($18 : 4 = 4,5$). Преостанатите 2 алати не се употребливи како комплет. Затоа се заокружува на 5 комплети ($5 \cdot 4 = 20$), па според тоа, резервите на алати ќе изнесуваат: $Q_a = 20$ алати.

4.3. Набавка на алати

Набавката на стандардните и специјализираните алати ја врши набавната служба, врз основа на барањата од подготовката на производството. Таа се изведува слично како набавката на материјалите и е доста едноставна. Меѓутоа, набавката на специјалните алати е многу посложена и таа може да трае доста долго.

При набавката на овие алати, најнапред се изработуваат цртежи за нив, со изработена конструктивна, техничка и технолошка документација за производството на секој алат одделно. Сето ова го работи технологот, а набавната служба само му ја доставува оваа документација на производителот на алатите. Производителот одредува цена на бараниот алат и чека согласност од нарачувачот. Кога сето ова ќе биде готово, се чека алатот да биде произведен и доставен до нарачувачот.

4.4. Кружење на алатите

За секое работно место во претпријатијата е потребно да постојат во секој момент најмалку три комплети алати. Тие алати секогаш се наоѓаат во три точки во производствените погони:

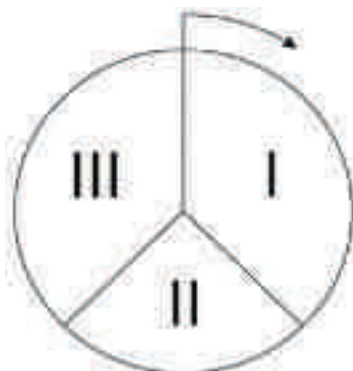
- I. алатите се поставени на машината и со нив се работи;
- II. затапените алати се на острење во острилницата;
- III. алати во орманчето покрај работното место како прва резерва.

Ова не значи дека овие алати се фиксирани на тие места, туку постепено се поместуваат (кружат) во насока: машина – алатница – работно место. Со други зборови, еден комплет алати заменува друг на истата точка во текот на тоа кружење.

Ова кружење на алатите се состои од одреден број постапки со одредено

времетраење, при што алатите прават полн круг, односно доаѓаат на истото место од каде што тргнале.

Графичкиот приказ на кругот на движењето на алатите е даден на сликата 4.2.



Слика 4.2. Графички приказ на движењето на алатите

Од сликата се гледа дека сите три точки во кои мора секогаш да има по еден комплет алати претставуваат одредени кружни исечоци. Нивната големина (I, II и III) зависи од времетраењето на задржувањето на алатите на тие места. Ако сите тие се меѓусебно еднакви, односно претставуваат по $1/3$ од кругот, тогаш во производството се доволни најмалку три комплети алати.

Доколку алатите се затапуваат брзо, се оштетуваат или кршат, а острењето трае доста долго, во тој случај се потребни повеќе од три комплети, како минимални количества алати во производството за да не дојде до прекин на производствениот процес.

4.5. Евиденција на алатите

За да можат резервите на алати да се одржуваат во оптимални количества, не е доволно само да се определат и набават, туку е потребно во текот на целата година да се води евиденција за количествата на сите видови алати со кои се располага. Оваа евиденција ја водат магацинската служба и службата на оперативната подготовка на производството.

Магацинската служба треба навреме да сигнализира недостиг на одделни алати заради одржување на оптималните количества.

Подготовката на производството мора да има увид во резервите заради приспособување во рамките на производствениот план. При евиденцијата, алатите се разграничуваат според тоа дали претставуваат основни средства или се ситен инвентар.

Доколку алатите се основни средства, во евиденцијата се искажуваат вредносно, а се одредува и висината на амортизацијата годишно за секој алат.

Доколку алатите претставуваат ситен инвентар (брусна хартија, игли за шиене и сл.), тогаш трошоците за нив се пресметуваат во погонска режија.

Прашања и задачи:

1. Објасни како се поделени алатите и инструментите според намената и наведи примери за секоја група алати!
2. Објасни ја поделбата на алатите според конструктивните карактеристики!
3. Ако предвиденото време на работење со ножевите кај дебарката е 800 часа, векот на траење на ножевите е 150 часа, работат 2 дебарки, а комплетот се состои од 4 ножеви, колку ножеви треба да имаме во резерва?
4. Објасни ја постапката на набавка на специјалните алати!
5. Што претставува кружењето на алатите?

5. Нормирање на работата



5. Нормирање на работата

5.1. Нормирање, работни норми и нивната поделба

Нормирањето претставува одредување на потребните количества од нешто во однос на соодветната единица мерка.

Од сите норми што постојат, ние ќе се задржиме на производствено-техничките норми. Овие норми се делат на неколку подгрупи, и тоа:

- норми на средствата за работа;
- норми на материјалите;
- работни норми.

Работните норми претставуваат предвидена работа на работникот за да произведе некој производ. Нормирањето на работата е една од основните задачи на подготовката на производството, со цел да се одреди нормалното времетраење што му е потребно на работникот со соодветна квалификација и работно искуство да изврши одредена работна задача.

Поделбата на работните норми може да се изврши според различни критериуми, во зависност од тоа од кој аспект се разгледуваат.

1. **Според опфатноста**, работните норми се делат на:

- збирни (вкупни) норми, кои се однесуваат на сите работни места во целокупниот технолошки процес;
- операциони норми, кои го опфаќаат времето што е потребно за извршување на одредени работни операции;
- норми на зафати (постапки), кои го содржат времето за одредени постапки или движења во рамките на една работна операција.

2. **Според сложеноста**, работните норми се делат на:

- сложени норми, кои се однесуваат на еден работник што работи на повеќе машини или работни места истовремено;
- групни норми, кои се утврдуваат за оние работни места на кои работат повеќе работници истовремено;
- поединечни норми, кои се однесуваат на еден работник што работи на едно работно место.

3. **Според начинот на утврдување**, работните норми се делат на:

- искуствени норми, кои се утврдуваат врз основа на искуствата од претходните периоди;
- снимени норми, кои се утврдуваат на самото работно место со непосредно мерење на времетраењето на операциите.

4. **Според мерната единица во која се искажуваат**, работните норми се делат на:

- Временски норми (N_t), кои се искажуваат како време потребно за изработка на единица мерка – производ (m' , m^2 , m^3 , парчиња и др.).

Пример: $N_t = 0,5 \text{ мин./}m'$

– Норми на изработка (N_i), кои се искажуваат како одреден број на единица производ изработен за единица време (минути, часови, денови и сл.).

Пример: $N_i = 2 \text{ м'}/\text{мин.}$

Од примерите се гледа дека нормата на изработка и временската норма се во меѓусебен реципрочен однос. За планирање и за анализа се користат временските норми, додека за практична примена се користат нормите на изработка.

5.1.1. Мерење на времето

Мерењето (снимањето) на потребното време на работното место се врши на два начина, и тоа:

- со техничка пресметка и
- со непосредно снимање.

Мерењето (утврдувањето) на времето со техничка пресметка се користи кај автоматизираните работни места што се поврзани со механизирани транспортери.

Мерењето на времето со непосредно снимање се користи на оние работни места каде што работникот со својата непосредна работа влијае на извршувањето на работните задачи.

При непосредното снимање се утврдуваат две категории на снимено време: **искористено** и **неискористено**.

1. **Искористеното време** може да биде:

- а) непосредно искористено време, кое се користи за извршување на производствените операции;
- б) посредно искористено време, кое се користи за подготовка и чистење на работните места, за замена на алатите и сл.

2. **Неискористеното време** се однесува на застоите во работата, кои можат да бидат:

а) дозволени застои – тоа се прифатливи застои во работата и се пресметуваат во нормата, а се користат за: донесување материјал, разговори со претпоставени лица во врска со работата, време за паузи, за физиолошки потреби и сл.;

б) недозволени застои – тие се неприфатливи и не влегуваат во нормата, а тоа се: доцнење или порано напуштање на работното место, непотребни разговори и др.

5.1.2. Опрема за мерење на времето

Опремата за мерење на времето се дели на главна и помошна.

Во **главна опрема** спаѓаат разни инструменти за мерење на времето, од кои најчесто се користат:

- часовник,
- хронометри,
- камери и др.

Во помошна опрема спаѓаат:

- плочи за снимачки листови,
- снимачки листови и др.

Часовникот е често користен мерен инструмент при нормирањето на работата, кој го мери времето во часови, минути и секунди, како најмали временски големини.

Хронометрите се инструменти за прецизно мерење на времето на мали временски големини, односно стоти делови од секундата. Според временската поделба на бројчаникот и според конструкцијата, постојат повеќе видови хронометри, од кои дел се прикажани на сликата 5.1.



Слика 5.1. Хронометри

Камерите се користат за објективно утврдување на времетраењето на работните операции и за проучување на одделни постапки во рамките на операциите. Со помош на камерите може да се провери степенот на залагањето, односно да се оценат брзината и темпото на работењето на работникот. При нормирањето се користат различни видови камери, од кои дел се прикажани на сликата 5.2.

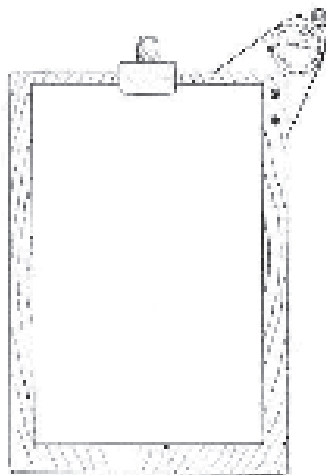


Слика 5.2. Камери

На сликата 5.2. се прикажани следниве видови камери:

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| а) ротациони камери; | д) специјални камери; |
| б) инфрацрвени камери; | ѓ) скриени камери; |
| в) стандардни камери; | е) безжични камери. |
| г) мрежни (интернет) камери; | |

Од помошната опрема, при директното снимање на операциите се користат *плочи за снимачки листови* (слика 5.3.).



Слика 5.3. Плоча за снимачки листови

На овие плочи се поставуваат обрасците во кои се запишуваат податоците при снимањето. Тие треба да се рамни, да не се виткаат, да се доволно големи и да имаат механизам за прицврстување на обрасците, а може да имаат и лежиште во кое се поставува хронометарот. На тој начин, нормирецот би имал релативно слободни раце, со тоа што со едната рака би ја држел плочата и би работел со хронометарот, а со другата рака би ги запишувал снимените податоци.

Снимачкиот лист содржи податоци за операцијата што се снима и на него се запишува снименото време. Постојат различни снимачки листови, кои, главно, треба да содржат:

- број на снимачкиот лист,
- опис на работната операција,
- потребен број снимања,
- време на снимање и
- измерено време: подготвително, технолошко, завршно и вкупно време.

5.2. Нормирање со хронометрирање

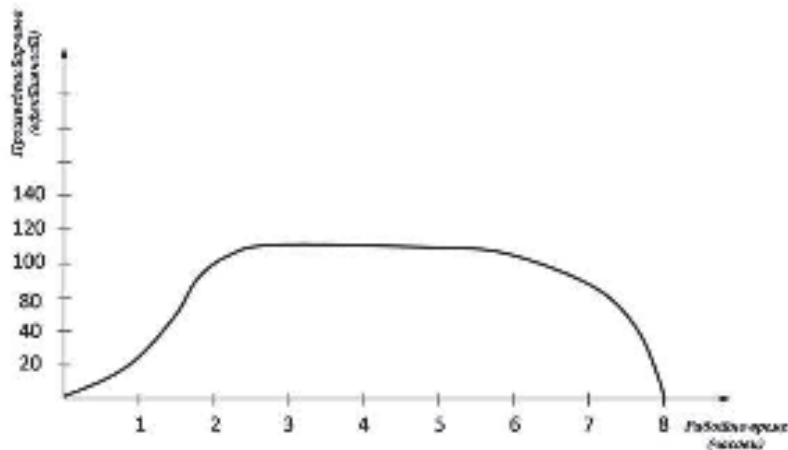
5.2.1. Потребен број мерења на времето

Нормирањето со хронометрирање започнува со подготвување на опремата (снимачки листови, хронометри и сл.) и одредување на операцијата за која ќе се утврдува нормата.

Најнапред се врши снимање (мерење на времето) за извршувањето на операцијата. Многу е битно снимањето да се изведува на почетокот, во текот и на крајот на работниот ден. Ова е потребно поради тоа што ефективностата на работниците во текот на работниот ден не е еднаква. Физиолошките испитувања пока-

жале дека човекот во утринските часови не може да постигне нормална продуктивност како во средината на работното време. На крајот на работниот ден, поради замор, работната ефективност повторно опаѓа. Врз основа на мерењето на времето во различни периоди од работниот ден, може да се добие просечното време за извршување на работните операции.

На сликата 5.4. е прикажан графикон на движењето на производноста (ефективноста) на работникот во зависност од текот на работниот ден.



Слика 5.4.

Потребниот број мерења (снимања) на времетраењето на работната операција зависи од повеќе фактори, како што се:

- варирањата (разликите) во снименото време,
- бројот на извршителите на работните операции,
- бројот на работните места и
- времетраењето на работната операција.

Потребниот број мерења може да се утврди на повеќе начини: математички, табеларен и графички.

Најчесто се користи математичкиот начин, кој е доста едноставен и се базира на само два податока врз основа на пробните снимања. Во зависност од времетраењето на работните операции, потребно е да се извршат околу 50 пробни снимања за краткотрајните операции (траат помалку од 1 минута), а за подолготрајните – околу 20 до 30 пробни снимања.

Потребниот број мерења (N') се утврдува со формулата:

$$N' = \frac{16 \cdot R^2 \cdot 10^4}{9 \cdot S^2}$$

каде што:

- R е разликата меѓу најголемото и најмалото снимено време за одредена операција;
- S е збирот на сите пробно снимени времетраења.

Пример: Ако операцијата е пробно снимена 10 пати и притоа се утврдени следниве времетраења: 3,2; 2; 2,5; 4; 3; 2,2; 4; 3; 2,5 и 3,5 мин., тогаш:

$$R = 4 - 2 = 2 \text{ мин.}$$

$$S = 3,2 + 2 + 2,5 + 4 + 3 + 2,2 + 4 + 3 + 2,5 + 3,4 = 29,8 \text{ мин.}$$

$$N' = \frac{16 \cdot 2^2 \cdot 10^4}{9 \cdot 29,8^2} = \frac{16 \cdot 4 \cdot 10\,000}{9 \cdot 888} = \frac{640\,000}{7\,922} = 80 \text{ мерења}$$

5.2.2. Утврдување репрезентативно време

Утврдувањето на средното репрезентативно време за одредена операција може да се изврши според три методи:

1. аритметичка средина;
2. „медијана“;
3. „модус“.

1. **Аритметичката средина** претставува метод на пресметка за утврдување на репрезентативното време.

Пример: Ако снимената операција била со времетраење од: 1,06; 1,90; 1,80; 2,03; 2,01; 1,08; 1,05; 1,30; 1,20 и 1 мин., тогаш:

$$t_r = \frac{1,06 + 1,90 + 1,80 + 2,03 + 2,01 + 1,08 + 1,05 + 1,30 + 1,20 + 1}{10} = 1,443 \text{ мин.}$$

односно: 1 минута, 26 секунди и 35 стотинки.

2. **„Медијана“** – методот на средниот број претставува метод на утврдување на репрезентативното време, така што бројот на мерењата треба да биде непарен (поради средниот член во низата), а добиените вредности се редат по големина. Потоа се врши одбројување од едната или од другата страна на низата и бројот што ќе се најде во средина е репрезентативното време.

Пример: Ако при мерењето се добиени следниве тринаесет временски големини: 2,7; 3,2; 3; 2,4; 3,1; 2,5; 2,9; 3,8; 2,7; 3,2; 3,4; 2,6 и 3,1 мин., сите овие вредности се редат во низа според големината:

$$2,4; 2,5; 2,6; 2,7; 2,7; 2,9; |3| 3,1; 3,1; 3,2; 3,2; 3,4; 3,8$$

Сега се одбројуваат по шест вредности од едната и од другата страна и бројот што ќе остане во средина претставува репрезентативното време, во примерот: $t_r = 3$ мин.

3. „**Модус**“ – најчесто повторуваното време претставува метод според кој од вкупниот број мерења се јавува една најчесто повторувана вредност, која се зема како модус и претставува репрезентативно време. Другите вредности што се поголеми или помали од модусот претставуваат само случајни отстапувања.

Овој метод се користи поретко бидејќи бара искусен нормирец и примерен и извежбан соработник.

При утврдувањето на репрезентативното време, потребно е да се земат предвид повеќе фактори што можат да влијаат на неговата големина. Како најглавни и најчести фактори се јавуваат следниве:

а) **Интензитет на работата.** Интензитетот се искажува во вид на степен на залагање на работникот, кој треба да работи нормално, односно да не биде многу брз ниту бавен. Обично работниците работат побавно при снимањето бидејќи знаат дека утврдените норми ќе им бидат основа за плаќање. Должност на нормирецот е да ги забележи овие моменти и да оцени во колкава мера се случуваат отстапувањата од нормалниот интензитет на работата.

б) **Стручност.** Работникот што се снима треба да има стручна квалификација предвидена за тоа работно место и просечно работно искуство. Ако тој има висока или пониска стручна спрема и големо или мало работно искуство, потребно е да се коригира репрезентативното време.

в) **Снаодливост.** Овој фактор се зема предвид за корекција само кога се снима посposобен, поизвежбан и поснаодлив (вешт) работник. Тој сигурно покажува подобри резултати во работата во однос на другите работници.

Заклучок: При нормирањето мора да се внимава на овие фактори и секогаш при снимањето да се избира просечен работник со соодветна стручна спрема и работно искуство.

5.2.3. Процена на залагањата на работниците – нормална способност

При снимањето, најважно а и најтешко е да се изврши правилна процена на залагањето на работникот. При процената на залагањето, нормирецот мора да води сметка за: способноста на работникот, степенот на заморот, условите за работа, издржливоста, брзината на работењето, тежината на предметот на работа и др.

При снимањето, мора да се избере **просечен работник**, а тоа е оној работник што не е многу бавен или многу брз, доволно интелегентен и физички способен да ја работи работата и притоа да го обезбеди пропишаниот квалитет на изработката.

Избраниот работник треба да покажува **нормална способност**, а тоа е способност на работникот што работи под надзор на стручно лице, кој е наградуван според времето поминато на работа, а не според оствареното (норма), и тој ритам на работа може да го одржи долго време без претерано физичко и умствено заморување. Како нормална способност се смета онаа што одговара на брзината на движењето на човек кој оди по рамен хоризонтален пат без товар, со брзина од 5 km/h. За нормална способност на рацете се смета кога шпил од 52 карти се дели за 0,5 мин.

Работните норми треба да се утврдени така што работникот да може со мал дополнителен напор да ги надмине за 20 до 35% .

На брзината (способноста) на работењето влијаат повеќе фактори, како, на пример:

- нееднаквиот квалитет на материјалот;
- променливите услови за работа (температура, осветление, бучава и др.);
- мотивацијата на работникот;
- физичкиот напор при вршењето на работата;
- внимателноста што се бара од работникот и др.

За да може нормирецот правилно да ја процени способноста на работниците, тој мора многу добро да го познава начинот на извршување на операциите што ги снима.

5.2.4. Пресметување на нормалното времетраење на работните операции

За да се добие нормално времетраење на работните операции, потребно е репрезентативното (снименото) време да се коригира со коефициентите кои го изразуваат степенот на залагањето на работникот.

Тој корекционен коефициент може да се добие на повеќе начини, и тоа според одредени скали:

- скала А – 100% = нормално залагање;
- скала В – 60 бода = нормално залагање;
- скала С – 125% = стимулативно залагање;
- скала D – 100% = стимулативно залагање.

Нормирецот, според субјективна процена на залагањето на работникот, на веќе усвоената скала дава одредени проценти или бодови. Најчесто се користи скалата А, а залагањето на работникот се заокружува на 5% . На пример: 85% ; 90% ; 110% ; 130% и сл.

Нормалното времетраење се добива на следниов начин:

$$t_n = t_r \cdot \frac{P_z}{P_n}$$

каде што:

- t_n е нормално времетраење на операцијата;
- t_r е репрезентативно време;
- p_z е проценето залагање (проценти или бодови);
- p_n е предвидена процена според одредена скала.

Пример: Ако за извршување на некоја работна операција е утврдено време: $t_r = 8,5$ мин., колку изнесува нормалното времетраење на операцијата (t_n) според различни скали?

Скала А – проценето е залагање од: $p_z = 90\%$:

$$t_n = 8,5 \cdot \frac{90}{100} = 8,5 \cdot 0,9 = 7,65 \text{ мин.}$$

Скала В – проценето е залагање од: $p_z = 60$ бода:

$$t_n = 8,5 \cdot \frac{60}{60} = 8,5 \cdot 1 = 8,5 \text{ мин.}$$

Скала С – проценето е залагање од: $p_z = 130\%$:

$$t_n = 8,5 \cdot \frac{130}{125} = 8,5 \cdot 1,04 = 8,84 \text{ мин.}$$

Скала D – проценето е залагање од: $p_z = 110\%$:

$$t_n = 8,5 \cdot \frac{110}{100} = 8,5 \cdot 1,1 = 9,35 \text{ мин.}$$

За нормалното времетраење (t_n) се добиени различни вредности затоа што е извршена различна процена на залагањето на работникот при употребата на различните скали.

Нормалното времетраење не претставува норма за одредена работна операција, туку нормата се добива ако ова време се зголеми за т.н. „дозволен застой“.

5.2.5. Дозволен застой во работата

Нормалното времетраење на одредена работна операција не содржи никакви временски додатоци. Тоа е времето што му е потребно на работникот за да ја изврши работата под услов да работи со нормално залагање. Меѓутоа, не може да се очекува дека работникот ќе работи цело работно време без никаков прекин.

Работникот може да одвои време за своите лични потреби, за одмор и др. Пред да се утврди нормата на одредена операција, на нормалното (стандардно) време му се додава одредено време за дозволените застои.

Дозволените застои се оние застои на кои работникот или раководителот со никакви мерки не можат да влијаат за да се намалат или елиминираат. Тие застои се делат на:

1. неизбежни застои;
2. застои поради лични потреби и одмор;
3. специјални застои;
4. дозволен вишок на време.

5.2.5.1. Неизбежни застои

Во оваа група застои се вбројуваат следниве:

- работникот чека работа од претходното работно место;
- застои поради личните потреби на работникот (тоалет, пиење вода, миене раце и сл.);
- чекање поради поправка на машината, чекање материјал, чекање сменоводител и др.;
- работникот чека додека елементот се обработува на машината;
- подготвување на работното место;
- регулирање на машината;
- чистење на работното место и др.

5.2.5.2. Застои поради лични потреби и одмор

Овие застои му се даваат на работникот за да закрепне од заморот и да му се овозможи да заврши одредени лични работи (земање потврди, здравствени картички, кредити и сл.).

Заморот е физичка и психичка истрошеност, вистинска или замислена, која на човекот му ја намалува работната способност.

Последиците од заморот може да се намалат со одмори, кои треба да се пократки и почести.

Големината на одморите зависи од повеќе фактори, како што се:

- работа во стоечка положба;
- работа при невообичаена положба на телото;
- напорна физичка работа;
- атмосферски услови и осветлување;
- потребна внимателност (прецизност);
- степен на бучава;

- монотонија;
- досада (непријатност) при работата и др.

5.2.5.3. Специјални застои

Специјалните застои може да се поделат на три групи, и тоа:

а) **Застои за периодични активности**, кои се дозволуваат за работи што се вршат периодично во текот на производството, како што се:

- острење на алатите;
- чистење на работилниците;
- периодична контрола или проверка;
- регулирање на машините на почетокот на нова серија или по одреден временски период и др.

б) **Дозволени застои поради пречки**, кои им се даваат на работници што работат на повеќе машини, при што секоја од нив застанува повремено или во одредени временски интервали. Од аспект на работникот, овие застои се јавуваат како последица од причините што произлегуваат од машините, но влијаат на остварувањето на нормата на работникот.

в) **Повремени застои**, кои се случуваат кај сите машини, дури и кај целосно автоматизираните. Овие застои не се редовна појава, но можат да се јават како последица од случајни застои, односно пречки во работата на машината или на работникот.

5.2.5.4. Дозволен вишок на време

Дозволениот вишок на време се одредува одделно од нормите и не влегува во нив, а се дава повремено, и тоа во следниве случаи:

- при работење во невообичаени услови (слаб квалитет на материјалот, неисправност на инсталациите, екстремни температури и сл.);
- кај новите работници, додека да се извежбаат во работењето;
- при употребата на нови норми, додека работниците да се навикнат на утврдената брзина на работењето.

Дозволениот вишок на време го дава раководителот на претпријатието, врз основа на неговото дискреционо право.

5.2.6. Пропишано време – работна норма

Работната норма претставува воспоставено стандардно време за извршување на соодветната операција.

Работната норма опфаќа:

– норма = нормално времетраење (репрезентативно време + фактор на залагање) + додатоци (додаток за замор + додаток за неизбежни застои + додаток за специјални застои).

Ова значи дека нормата ги опфаќа нормалното времетраење плус сите дозволени застои, освен дозволеният вишок на време.

Задача: Снименото репрезентативно време за извршување на некоја операција врз некој елемент е: $t_r = 2,5$ мин., проценето е залагање од: $p_z = 95\%$ по скалата А, а додатоците се:

- додаток за лични потреби и за одмор..... = 4 %
- додаток за неизбежни застои..... = 3 %
- додаток за специјални застои..... = 4 %

вкупно дозволени застои = 11%

Колку изнесува дневната норма на работникот?

Решение:

$$t_n = t_r \cdot \frac{p_z}{p_n} = 2,5 \cdot \frac{95}{100} = 2,5 \cdot 0,95 = 2,375 \text{ мин.}$$

Временската норма (N_t) се пресметува според образецот:

$$N_t = t_n \cdot \frac{100}{100 - t_i}$$

каде што: t_i е изгубено време поради дозволените застои:

$$N_t = 2,375 \cdot \frac{100}{100 - 11} = 2,375 \cdot \frac{100}{89} = 2,375 \cdot 1,124 = 2,67 \text{ мин./елемент}$$

Нормата на изработка е реципрочна вредност од временската норма, односно:

$$N_i = \frac{1}{N_t} = \frac{1}{2,67} = 0,375 \text{ елементи/мин.}$$

Работното време е: $8 \cdot 60$ мин. = 480 мин., и според тоа: **дневната норма на работникот** ќе биде: $N_i = 0,375 \cdot 480 = 179,77$, т.е. се заокружува на **180 елементи/ден.**

5.3. Други начини на нормирање

5.3.1. Калкулативно нормирање

Различните технолошки операции при обработката на дрвото честопати имаат многу заеднички зафати (постапки). Времетраењето на тие зафати може да биде исто, иако се во состав на различни операции што се извршуваат на различни елементи. Доколку се пристапи кон средување на сите такви постапки во едно производство, значително ќе се олесни натамошната работа околу утврдувањето на нормите за новите производи.

На овие стандардни зафати ќе се додаде само времетраењето на нестандартните зафати, кои ќе мора да се утврдат со хронометрирање. На овој начин многу брзо се доаѓа до нормалното времетраење за целата операција.

Со калкулативното нормирање значително се намалуваат времето и трошоците за нормирање.

5.3.2. Метод на моментално набљудување

Суштината на овој метод е во различни временски интервали да се извршат запазувања на еден или на повеќе работници и притоа да се забележи во одредени табели дали работникот работел или не работел.

Пример:

Состојба	Запазувања	Вкупно
работи	////////////////////////////////////	35
не работи	//////////	15
	Вкупно запазувања	50

Процентот на неработењето е: $\frac{15}{50} \cdot 100 = 30\%$, а работното време е:

$\frac{35}{50} \cdot 100 = 70\%$, или ова изразено во време (во минути) е:

$480 \cdot 0,30 = 144$ мин. – не работи

$480 \cdot 0,70 = 336$ мин. – работи

Овде е важно да се одреди потребниот степен на точност заради одредување на конечните резултати, при што се одредува и потребниот број набљудувања (N'):

$$N' = \frac{4 \cdot (1-p)}{S^2 \cdot p}$$

каде што:

- p е процент на неработењето од 100 пробни набљудувања;
- S е прецизност (точност) на набљудувањата изразена во проценти.

Пример:

Да се одреди N' за да се добие точност од $\pm 5\%$, ако неработењето е 30% од 100 пробни набљудувања (значи, од тие 100 набљудувања, работникот 30 пати не работел, а 70 пати работел).

$$N' = \frac{4 \cdot (1-0,30)}{0,05^2 \cdot 0,30} = \frac{4 \cdot 0,70}{0,0025 \cdot 0,30} = \frac{2,8}{0,00075} = 3\,733 \text{ набљудувања}$$

5.3.2.1. Пресметување на работната норма според методот на набљудување

Пресметувањето на работната норма според овој метод се врши според образецот:

$$N_i = \frac{(\text{вкупно работно време}) \cdot (\text{време на работење во } \%) \cdot (\text{прос. залагање})}{\text{вкупно произведени парчиња}} + \text{додатоци во } \%$$

Задача: Ако вкупното работно време е 480 мин., бројот на обработените елементи е 420, времето на работење е 85%, а времето на неработење е 15%, со вкупни додатоци за дозволени застои од 15% и просечно залагање на работникот од 110% по скалата А, колку ќе изнесува дневната норма по работник?

$$N_i = \frac{480 \cdot 0,85 \cdot 1,10}{420} + \frac{100}{100-15} = 2,245 \text{ мин./елемент}$$

$$N_i = \frac{1}{N_i} + \frac{1}{2,245} = 0,245 \text{ мин./елемент}; 480 = 214 \text{ елементи/ден}$$

Значи, дневната норма на работникот ќе биде 214 елементи.

5.3.2.2. Карактеристики на методот на моментално набљудување

Овој метод, како и сите други, има свои добри и лоши страни.

Во споредба со методот со хронометрирање, **предностите** на овој метод се:

1. брзо и практично одредување на нормите;
2. еден аналитичар може истовремено да снима повеќе работни места;
3. нема големи трошоци при одредувањето на нормите;
4. методот дава прилично точни резултати;
5. аналитичарот не мора да биде стручно лице;
6. снимањето може да се прекине во кој било момент, а тоа да не влијае на резултатот;
7. снимањето е лесно и едноставно, без употреба на никакви инструменти.

Покрај наведените предности, овој метод има и некои **недостатоци**, како што се:

1. нема доволна прегледност за одредување на застоите и нивната оправданост;
2. работникот може да го измени ритамот и начинот на работење, но тогаш резултатите од снимањето нема да бидат веродостојни;
3. методот не дава точен увид во начинот на работење што го применува работникот;
4. работниците повеќе ја прифаќаат снимената норма со хронометрирање отколку оваа, бидејќи таа им се чини како поверодостојна.

Прашања и задачи:

1. Според кои критериуми се поделени работните норми?
2. Која е разликата меѓу временските норми и нормите на изработка и каков е нивниот меѓусебен однос, а наведи и конкретни примери?
3. Каква е структурата на снименото време?
4. Ако операцијата за која сакаме да утврдиме норма е пробно снимена пет-пати и притоа се добиени следниве временски големини: 1,5 ; 1,2 ; 2 ; 2,2 и 1,8 мин., со математичкиот метод одреди колку мерења со хронометрирање се потребни!
5. Објасни ги начините на утврдување на репрезентативното време!
6. Како се поделени дозволените застои во работата?
7. Колку изнесува дневната норма за една смена за обработка на некој елемент на одредена работна операција ако снименото репрезентативно време за таа операција е: $t_r = 0,95$ мин., процентот на залагање е: $p_z = 110\%$ по скалата D, а изгубеното време поради дозволени застои изнесува 15% ?
8. Ако неработењето е 20% од 100 запазувања, одреди го N' за да се добие точност на набљудувањата од $\pm 5\%$!

6. Избор и редослед на операциите





6. Избор и редослед на операциите

Изборот и разработката на производствените постапки за некоја производствена задача има цел да создаде најоптимални услови за работа со техничките и технолошките можности со кои располага претпријатието.

Изборот и разработката на производствениот метод се, всушност, технолошка подготовка, која претставува главен дел на целокупната техничка подготовка на производството.

6.1. Производствен метод

Производствениот метод претставува збир на извршените или планираните производствени операции врз предметите на работа со цел да се добие финален производ.

Разработката на производствениот метод мора да биде навреме завршена, точна и доволно јасна.

Пред да се започне со разработката на производствениот метод и изборот на операции, потребно е да се располага со следниве податоци:

1. од кои и од колку делови е составен предвидениот производ;
2. на кои машини ќе се извршуваат операциите;
3. од кои материјали ќе се изработува производот;
4. колкаво е предвиденото количество производи, бидејќи подготовката на производството не е иста, на пример, за 50 и за 5000 производи.

Врз основа на сето ова, сега се пристапува кон одговорите на следниве основни прашања:

1. Кој е најдобриот начин на обработка на секој дел од производот во зависност од видот на материјалот и машините и алатите за работа?
2. Дали за одредена операција постои само една постапка или изборот е поширок?
3. Дали треба однапред да се прецизира редоследот на операциите или, пак, тој редослед е слободен и треба да го направат непосредните извршители?
4. Кој алат најмногу одговара за избраниот метод?


Откако ќе се разгледаат горенаведените податоци и ќе се одговорат основните прашања во врска со разработката на производствениот метод, се пристапува кон изборот на операции потребни за добивање на предвидениот производ.

6.2. Избор на операции

Начинот на кој се прикажува изборот на операции и формирањето на овој документ може да биде различен во различни претпријатија. Еден од начините на избор на операции е прикажан на сликата 6.1.

ИЗБОР НА ОПЕРАЦИИ

Вид на производот _____ Количество _____ Бр. на раб. налог _____

КОД БРОЈ	ИМЕ И ЦРТЕЖ НА ЕЛЕМЕНТОТ	РАБОТНИ ЕЛЕМЕНТИ	ВРЕМЕ ЗА ОБРАБОТКА			ЗАПИСИШКА
			ЗА ЕДЕН ЕЛЕМЕНТ СПОРЕД	ЗА ЕДЕН ПРОИЗВОД	ЗА СЕР.	
1	2	3	4	5	6	7
11		КРОИЊЕ	3	0	000	
		КАНТЕРАВЕ	4	8	800	
		БУШИЊЕ	1	2	200	0.266
12						

Слика 6.1. Избор на операции

Во образецот е даден пример за пополнување, при што се гледа дека:

– Во колоната 1 се внесува ознаката на елементот на производот, и тоа по оној редослед како што е во конструктивната подготовка при изработката на монтажните цртежи со шифрирање.

– Во колоната 2 се содржани името, скицата со коти и бројот на елементите во еден производ.

– Во колоната 3 редоследно се внесуваат избраните работни операции за добивање на прикажаниот елемент.

– Во колоните 4, 5 и 6 се запишуваат времетраењата на избраните операции во минути, и тоа: во колона 4 – времето за еден елемент според утврдената норма; во колоната 5 – времето за обработка на сите елементи во еден производ; во коло-

ната 6 – вкупното време за сите елементи на производите предвидени во серијата.

– На крајот на избраните операции за сите елементи се врши собирање на времето за единица производ (колона 5) и за целата серија (колона 6).

– Во колоната 7 – забелешка – обично се запишува вкупното време во часови, заради полесно пресметување, и тоа така што над збирната линија (продолжена) се запишуваат часовите за единица производ, а под линијата – за сите производи во серијата, според работниот налог.

6.3. Шема на процесот на производствената работа

Шемата на работниот процес претставува графичко прикажување на редоследот на производствените постапки што се јавуваат во текот на работата, обележени со соодветни симболи. Најчесто користени постапки се следниве пет:



Слика 6.2.

Секоја од наведените постапки се означува со посебни симболи, кои се прикажани на сликата 6.2.

Од производствено-технолошки аспект овие постапки се делат на: главни и придружни.

Во **главни постапки** спаѓаат: операција и контрола, додека во **придружни постапки** спаѓаат: транспорт, чекање и магационирање (види: слика 6.3.).



Слика 6.3.

Од аспект на обработката на материјалите, постапките може да се поделат на: активни и пасивни.

Во **активни постапки** спаѓаат: операција, контрола и транспорт, а во **пасивни постапки** спаѓаат: магационирање и чекање (види: слика 6.4.).



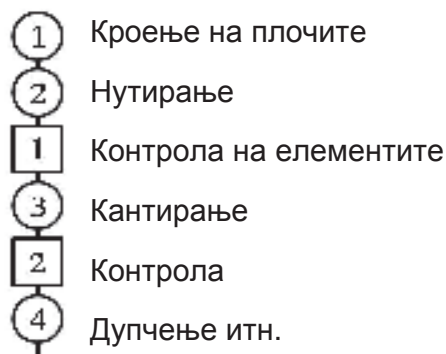
Слика 6.4.

Целта на проучувањето на овие постапки е зголемување на активните постапки, бидејќи тие придонесуваат материјалот да се претвори во готов финален производ, а не пасивните, кои треба да се елиминираат колку што е можно повеќе.

Кога се прикажуваат посложени производствени процеси, се добива доста голема шема со многу знаци, која е прилично непрегледна. На една операција просечно доаѓаат околу пет други активности. Ако, на пример, производствениот процес има 50 операции, ќе има уште околу 250 други постапки, што значи 300 шематски знаци. Затоа, често се користат т.н. „поедноставени шеми на технолошките процеси“.

6.3.1. Поедноставени шеми на технолошките процеси

Во поедноставените шеми за прикажување на технолошките процеси се претставуваат редоследно само главните постапки, односно симболите за операција и контрола. Изработката на овие шеми е прикажана на следниов пример:



Од примерот се гледа дека во симболите се внесени бројки, почнувајќи од 1, и нумерирањето продолжува според редоследот на извршувањето на постапките. Таму каде што контролата се врши истовремено со извршувањето на работната операција се користи симбол: круг во квадрат.

Со поедноставените шеми на технолошките процеси се добива само груб преглед на постапките. Меѓутоа, обично е потребно да се анализираат и оние детали што не се прикажани во шемите. Затоа се користат „технолошки карти на работните процеси“.

6.3.2. Технолошки карти на работните процеси

Технолошката карта е преглед на редоследот на движењето на предметот што се обработува низ производствените погони, со обележување со помош на симболи на сите промени што се случуваат во текот на тоа движење.

За секој производ, дел од производот или производственото одделение се изработуваат посебни технолошки карти. Тие служат како средство за анализирање на текот на постојниот работен процес и врз основа на тоа да се предложи нов поефикасен метод на работа.

Во технолошките карти се внесуваат сите податоци што даваат вкупна слика на сè што се случува во одредено одделение при производството на одреден производ.

Деталите што се внесуваат во технолошката карта мора да произлегуваат од непосредното следење на самото место.

Секоја технолошка карта во воведниот дел треба да ги има следниве податоци:

- име на производот;
- опис на работата што се врши и дали опишаниот метод е постоечки или предложен;
- одделение во кое се изведува работата;
- број на технолошката карта и број на листот;
- име на изработувачот на картата;
- список на симболите на постапките;
- растојание, време и понекогаш трошоци за одвивањето на опишаната работа.

На сликата 6.5. е даден пример за технолошка карта за изработка на рабни летвички.

Како што се гледа на технолошката карта, опфатени се сите активности од кои се состои производствениот процес. Таа содржи графикон, кој се внесува така што секоја активност се означува со мало крукче во соодветениот ред и во соодветната колона. Подоцна тие крукчиња се поврзуваат и се добива графиконот, кој дава јасен преглед на постапките во технолошкиот процес.

ТЕХНОЛОШКА КАРТА

КАРТА БР. 1	ЛИСТ БР. 2	АКТИВНОСТИ	ПОСТОЈКА	ПРЕДЛОЖЕНА	ЗАШТЕТА
ПРОИЗВОД		Отвртене <input type="checkbox"/>	3		
		Тренирање <input type="checkbox"/>	8		
АКТИВНОСТ: МАШИЧКА ОБРАБ.		Покане <input type="checkbox"/>	6		
		Контроли <input type="checkbox"/>	1		
ОДДЕЛЕНИЕ: ЗБОЛАНЧКО		Митраментер <input checked="" type="checkbox"/>	1		
		Раставање	104,00 п.		
ИЗРАБОТНИ:		Врв	6,9836		
		Тренирање			
ОПИС НА АКТИВНОСТА	Колку-тина	Резултат	Време	СИМБОЛИ	Забелешка
МАТЕРИЈАЛ ВО МАГАЦИН	0,250		Н.М.С	<input type="checkbox"/>	
ТОВАРАЌЕ	0,250	6,00	010	<input type="checkbox"/>	
ТРАНСПОРТ ДО РАБОТНИШТА	0,250	40,00	0 8	<input type="checkbox"/>	
ИСПОСТАВАЌЕ	0,250	2,00	0 3	<input type="checkbox"/>	
КРАТЕЌЕ	0,250		010	<input type="checkbox"/>	
ЧЕКАЊЕ НА ТРАНСПОРТ	0,220		040	<input type="checkbox"/>	
ТРАНСПОРТ ДО СЛЕДЕЌОТО МЕСТО	0,220	3,00	0 2	<input type="checkbox"/>	
ЧЕКАЊЕ ЗА ОБРАБОТКА	0,220		020	<input type="checkbox"/>	
РАБОТЕНЕ	0,220		025	<input type="checkbox"/>	
ТРАНСПОРТ	0,220	3,00	0 2	<input type="checkbox"/>	
ЧЕКАЊЕ ЗА ОБРАБОТКА	0,220		010	<input type="checkbox"/>	
НАДОЛЖНО ПИШЕЊЕ	130		110	<input type="checkbox"/>	
ТРАНСПОРТ	130	6,00	0 4	<input type="checkbox"/>	
ЧЕКАЊЕ НА ОБРАБОТКА	130		020	<input type="checkbox"/>	
РАДИСУСТАВЕ	130		030	<input type="checkbox"/>	
ЧЕКАЊЕ НА КОНТРОЛА	130		035	<input type="checkbox"/>	
КОНТРОЛА	130		010	<input type="checkbox"/>	
ТРАНСПОРТ	130	10,00	0 4	<input type="checkbox"/>	
ИЗРАБОТКА НА ЧЕКИНИ	130		040	<input type="checkbox"/>	
ЧЕКАЊЕ НА ТРАНСПОРТ	130		120	<input type="checkbox"/>	
ТРАНСПОРТ ВО ДРУГО СМЕР	130	25,00	0 6	<input type="checkbox"/>	
ВКУПНО:	130	104,00	659	3 8 6 1 1	

Слика 6.5.

На истата карта, но со друга боја може да се изработи (предложи) нов поефикасен метод на работа во кој ќе бидат застапени колку што е можно повеќе активности.

6.4. Оптоварување на работните места

Оптоварувањето на работните места се утврдува врз основа на извршениот избор на операции, и тоа по пат на пресметка.

Оптоварувањето на работните места е време на ангажирање на тоа работно место во часови.

Според оптоварувањето на работните места, може да се утврди и евентуалната појава на „тесни грла“.

Издначувањето на капацитетите на работните места за да не се јавуваат „тесни грла“ се сведува на тоа да се изедначи времето на оптоварување на технолошки поврзаните работни места.

Отстранувањето на „тесните грла“ се врши на три начини, и тоа:

1. со продолжена работа;
2. со работење во повеќе смени;
3. со воведување на повеќе такви работни места или машини.

Пример: Во едно одделение се наоѓаат следниве работни места со нивните оптоварувања од:

1. надолжен циркулар за масив..... 120 часа;
2. кратилка за масив..... 40 часа;
3. рамнилка..... 160 часа;
4. дебларка..... 80 часа;
5. кројач на плочи..... 100 часа;
6. глодалка за плочи..... 200 часа.

Овде технолошки се поврзани првото, второто, третото и четвртото работно место, а петтото и шестото се меѓусебно поврзани, но не и со претходните четири, поради различниот предмет на обработка. Од примерот се гледа дека „тесно грло“ е рамнилката, бидејќи нејзината пропусна моќ е четирипати помала од кратилката. За да се избегне тоа, може да се воведат работа во две смени на две рамнилки.

Кројачот на плочи и глодалката стојат во однос 1:2, па затоа е потребно да се организира работа во две смени на глодалката или да работат две глодалки во една смена.

Усогласеноста на капацитетите на работните места, без појава на „тесни грла“, би била:

$$\frac{1 (III \text{ маш.} \cdot 40 h)}{120 h} \rightarrow \frac{2 (I \cdot 40 h)}{40 h} \rightarrow \frac{3 (IV \cdot 40 h)}{160 h} \rightarrow \frac{4 (II \cdot 40 h)}{80 h}$$

$$\frac{5 (I \cdot 100 h)}{100 h} \rightarrow \frac{6 (II \cdot 100 h)}{200 h}$$

На сликата 6.6. е прикажан формулар за оптоварувањето на работните места со прикажан пример за пополнување.

ОПТОВАРУВАЊЕ НА РАБОТНИТЕ МЕСТА

Вид на производот _____ Количество _____ Бр. на раб. налог _____

РАБОТНО МЕСТО		БРОЈ НА РАБОТНИЦИ	ЕЛЕМЕНТ	ОЗНАКА	КОЛИЧИНА		ВРЕМЕ ЗА ОБРАБОТКА			ЗАБЕЛЕШКА	
БР.	ОПИС	СТАРТНА			ПРОИЗ.	СЕРИЈА	ЗА 1	ЗА 1	ЗА		
ОСНОВА											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1.	КРОЕЊЕ	3/30/150/150	ГОРНА ПЛОЧА	TR	1	100	1,5	1,5	150		
			СТРАНИЦИ		2	200	2,5	5	500		
			БРАТРИКИ		2	200	2	4	400		
			ПОЛИЦА		5	500	2	10	1000		
			ДОЛНА ПЛОЧА		1	100	2	2	200		
			ГРЕ		1	100	2	2	200		
			ПРЕДНА МАСКА		1	100	0,5	0,5	50	0,14h	
							2,5	2500	4h		
2. КАПИРАЊЕ											

Слика 6.6.

Во колоната 1 се внесуваат броевите на работните места.

Во колоната 2 се дава опис на работната операција или името на работното место.

Во колоната 3 се запишуваат податоци во вид на дробка, каде што во броителот се запишува бројот на работниците што работат на тоа работно место (поединечно, парно или групно), а во именителот се внесуваат нивните стартни основи (ден/час).

Во колоната 4 се внесуваат сите делови (елементи) на производот што се обработуваат на тоа работно место, додека во колоната 5 се запишуваат нивните ознаки (кодификациони броеви).

Во колоните 6 и 7 се запишува количеството на елементите во еден производ и во целата серија, според работниот налог.

Во колоните 8, 9 и 10 се внесува времето за обработка, најчесто во минути. Ова време се презема од образецот „избор на операција“.

Оптоварувањата за секое работно место се собираат од колоните 9 и 10 и се претвораат во часови, кои се внесуваат во колоната 11 на истиот начин како и кај изборот на операции. Со собирање на оптоварувањата од сите работни места може да се добие вкупното оптоварување на производството (во часови) со тој работен налог.

Врз основа на податоците од оптоварувањето на работните места, подоцна се изработуваат термински планови и се планираат личните доходи на производствените работници.

6.5. Циклус на производство – производствен круг

Циклус на производство или производствен круг е времето од почетокот на подготовката на првата операција до крајот на последната операција во производствениот процес.

Според опфатноста, се разликуваат следниве циклуси:

1. **Циклус на една операција** – се состои од подготвително-завршното време и времето за изведување на одредена операција. Овој циклус е пократок од нормата на таа операција бидејќи не ги содржи пропишаните одмори.

2. **Циклус на една фаза на обработката** – претставува збир на времето за подготовка на работните места за сите операции во таа фаза на обработката, времето за нивното извршување, како и помошното време, времето за внатрешен транспорт во рамките на таа фаза и времето за извршување на техничката контрола.

3. **Циклус на целиот производ** – претставува затворен (целосен) производствен круг во кој влегуваат сите дозволени застои, а го опфаќа времето од почетокот на првата до крајот на последната операција за изработка на тој производ.

6.5.1. Распоред на производствените процеси според времетраењето

Во зависност од тоа каков систем и каков распоред на производствениот процес се применети, зависи и големината на производствениот циклус.

Распоредот на производствените процеси според времетраењето може да биде:

1. постепен,
2. паралелно-постепен и
3. паралелен.

На секој распоред му одговара одредено времетраење на производствениот циклус.

1. Времетраење на производствениот циклус за **постепен распоред** (T_p). Овој распоред се применува кај поединечното (занаетчиско) производство, а се пресметува на следниов начин:

$$T_p = t_v \cdot P$$

каде што:

- T_p е времетраење на производствениот циклус за постепен распоред;
- t_v е збир на времетраењата на производствените постапки;
- P е големина на серијата.

Заради пресметување на времетраењето на производствениот процес, потребно е да се објасни содржината на два на изглед исти, но во суштина наплно различни поими. Тоа се:

- времето потребно за изработка на единица производ (t_v) и
- времето по единица производ (t).

Времето потребно за изработка на единица производ претставува збир на времето потребно од суровина да се добие готов производ:

$$t_v = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n$$

Ова време е исто за одреден производ, без оглед дали тој се произведува поединечно или во големи серии.

Времето по единица производ е променлива величина и зависи од времетраењето на производствениот циклус (T) и од количеството на производите (P):

$$t = \frac{T}{P}$$

Со зголемувањето на количеството на производите ова време се намалува.

Пример: Ако времето за изработка на еден производ е: $t_v = 10$ часа/производ, а потребни се: $P = 50$ производи, времетраењето на производствениот циклус за овој распоред е:

$$T_p = t_v \cdot P = 10 \cdot 50 = 500 \text{ часа}$$

Времето по единица производ ќе биде:

$$t = \frac{T}{P} = \frac{500}{50} = 10 \text{ часа/производ}$$

Од примерот се гледа дека времето по единица производ е еднакво со времето за изработка на единица производ, односно:

$$t = t_v$$

2. Времетраење на производствениот циклус за **паралелно-постепен распоред** (T_{pp}). Овој распоред се користи кај средносериското производство, а се пресметува на следниов начин:

$$T_{pp} = t_v + (P-1) \cdot (\sum t_d - \sum t_k)$$

каде што:

- $\sum t_d$ е збир на времетраењата на релативно подолгите операции;
- $\sum t_k$ е збир на времетраењата на релативно пократките операции.

Пример: Времето за изработка на еден производ е: $t_v = 10$ часа/производ, количеството на производите е: $P = 500$ производи, а производството се одвива низ 8 операции, за чие извршување се потребни: $t_1 = 1$ час; $t_2 = 1,4$; $t_3 = 0,9$; $t_4 = 1,5$; $t_5 = 1,2$; $t_6 = 1,3$; $t_7 = 1,1$ и $t_8 = 1,6$ часа.

Најнапред се бара средното време за извршување на предвидените операции, односно:

$$t_{sr} = \frac{1+1,4+0,9+1,5+1,2+1,3+1,1+1,6}{8} = \frac{10}{8} = 1,25 \text{ часа}$$

Сега се собираат поголемите и помалите времиња од 1,25 и се добиваат:

$$\sum t_d = 1,4 + 1,5 + 1,3 + 1,6 = 5,8 \text{ часа}$$

$$\sum t_k = 1 + 0,9 + 1,2 + 1,1 = 4,2 \text{ часа}$$

$$t_v = \sum t_d + \sum t_k = 5,8 + 4,2 = 10 \text{ часа/производ}$$

$$T_{pp} = 10 + (500-1) \cdot (5,8 - 4,2) = 10 + 499 \cdot 1,6 = 10 + 798,4 = 808,4 \text{ часа}$$

Времето по единица производ ќе изнесува:

$$t = \frac{T_{pp}}{P} = \frac{808,4}{500} = 1,616 \text{ часа/производ}$$

Како што се гледа од примерот, може да се заклучи дека времето по единица производ е значително помало од времето за единица производ, односно:

$$t < t_v$$

3. Времетраење на производствениот циклус за **паралелен распоред** (T_{pr}). Овој распоред се користи кај големосериското производство, а се пресметува на следниов начин:

$$T_{pr} = t_v + (P-1) \cdot t_{\max}$$

каде што: t_{\max} е време за извршување на најдолготрајната операција меѓу сите предвидени операции.

Пример: Ако времето за изработка на еден производ е: $t_v = 10$ часа/производ, големината на серијата е: $P = 2500$ производи, а времетраењето на најдолгата операција е: $t_{\max} = 0,1667$ часа, производствениот циклус ќе изнесува:

$$T_{pr} = 10 + (2\,500 - 1) \cdot 0,1667 = 10 + 2\,499 \cdot 0,1667 = 10 + 416,58 = 426,58 \text{ часа}$$

Времето по единица производ сега ќе изнесува:

$$t = \frac{T_{pr}}{P} = \frac{426,58}{2\,500} = 0,17 \text{ часа/производ}$$

Ако направиме споредба на времето по единица производ за различни распореди на производствените процеси, ќе заклучиме дека:

$$t \cdot (T_p) > t \cdot (T_{pp}) > t \cdot (T_{pr})$$

Последново време е најкратко во однос на другите времиња по единица производ кај претходните распореди, што значи дека опаѓањето на ова време е до толку поголемо доколку е серијата поголема. Ова опаѓање на времето доаѓа поради наглото зголемување на продуктивноста на трудот, што доведува до промена во односот меѓу временските периоди (T) и временските фондови (F).

Ако за поединечното производство $T = F$, за сериското производство $F > T$. Ова се случува поради истовременото ангажирање на поголем број работни места за доволно големо количество производи.

6.6. Производствени серии

Производствена серија е количество на исти производи што се пуштаат во производство истовремено, чија изработка се остварува на исти работни места со едно подготвително-завршно време за секое ангажирано работно место, и кои имаат еден работен налог.

Големината на производствената серија влијае различно на економските показатели: економичност, продуктивност и рентабилност.

Доколку серијата е поголема, продуктивноста и економичноста во работата се поголеми. Меѓутоа, тоа повлекува долго траење на производствениот круг, големо недовршено производство и потреба од ангажирање на поголеми обртни средства, а со тоа се намалува и рентабилноста, бидејќи парите се враќаат бавно.

Изнаоѓањето решение за овој проблем е работа на подготовката на производството, која преку разработката на производствените методи и планирањето на трошоците за производството треба да утврди најповолна големина на серијата.

Големината на серијата се утврдува врз основа на годишното планирано количество на исти производи, врз основа на изразот:

$$S = \frac{A}{S_k}, \text{ односно: } S_k = \frac{A}{S}$$

каде што:

- A е годишно количество производи;
- S е големина на серијата;
- S_k е број на сериите во годината.

Големината на серијата и бројот на сериите, како што се гледа од изразите, меѓусебно се во реципрочен однос. Тоа значи дека со зголемувањето на големината на серијата се намалува бројот на сериите годишно, и обратно – со намалувањето на големината на серијата се зголемува бројот на сериите.

Во случај кога мора да се пушти во производство многу голема серија, тоа го отежнува нејзиното следење и евидентирање и бара ангажирање на големи обртни средства. Тогаш таквите серии може да се поделат во неколку партии на пуштање на производот.

Процесот по партии се одвива така што најпрво се пушта одредена партија во едно одделение (на пример: кроење), потоа се префрла во друго одделение, а на нејзино место доаѓа друга партија.

Големината на партиите се пресметува слично како големината на сериите, со таа разлика што годишното количество производи сега ја заменува големината на серијата (n):

$$n = \frac{S}{n_k}, \text{ односно: } n_k = \frac{S}{n}$$

каде што:

- S е годишно количество производи;
- n е големина на серијата;
- n_k е број на сериите во годината.

6.6.1. Утврдување оптимални големини на производствените серии

Под **оптимална серија** се подразбира подготовка и организација на сериското производство кај кое сите прашања се решени на најдобар можен начин, а тие прашања се:

- несметан и брз проток на материјалите низ производството;
- елиминирање на „тесните грла“ и повратните процеси;
- да нема премногу резерви на готови производи;
- постигнување најниски трошоци по единица производ.

Сите трошоци на производството може да се поделат на: зависни и независни – во однос на големината на серијата.

Во независни трошоци спаѓаат:

- трошоци за материјали;
- трошоци за лични доходи на производствените работници;
- трошоци за амортизација.

Зависните трошоци се менуваат во зависност од големината на серијата, а се делат на:

- трошоци за подготовката на производството;
- трошоци за камати на обртни парични средства.

При утврдувањето на оптималната големина на серијата, зависните трошоци треба да се урамнотежат.

Според тоа: **оптимална големина на серијата е она количество на исти производи што треба да биде произведено со најниски трошоци за производството по единица производ.**

Врз основа на тоа, може да се заклучи дека малото количество производи спречува натрупување на резерви, се штеди магацински простор и се намалува опасноста од застарување на производите.

Од друга страна, малите серии ги зголемуваат административните трошоци, трошоците за подготовката и ја забавуваат динамиката на производството. Со намалување на коефициентот на искористување на работното време на работниците и машините се намалува и продуктивноста на трудот.

Проблемот на утврдување кои се тие оптимални големини на сериите може да се реши според три методи, и тоа:

1. метод на приближување на вредностите;
2. математички метод;
3. графички метод.

6.6.1.1. Метод на приближување на вредностите

Методот на приближување на вредностите претставува компаративен метод на одредени вредности со чие пресметување и споредување се доаѓа до резултатот за вкупните најниски трошоци по единица производ. Тие вредности се однесуваат на трошоците за подготовката на производството и на трошоците за каматите за цела серија и по единица производ. Овие вредности се пресметуваат за одреден број серии (S_k), односно големини на сериите (S).

Со споредување на добиените вредности лесно се утврдува до која големина на серијата овие трошоци опаѓаат, односно растат. Таму каде што вкупните трошоци по единица производ се најниски, се добива оптималната големина на серијата.

Пример: Годишното планирано количество е: $A = 20\,000$ производи, трошоците за подготовката на тоа количество се: $T_{pr} = 3\,750$ ден., трошоците за каматите на ангажираните средства се: $T_k = 100\,000$ ден.

Оптималната големина на серијата (S_{opt}) се утврдува табеларно на следниов начин:

Бр. на серија год.	Големина на серијата	ТРОШОЦИ				
		За цела серија		По единица производ		
		подготовка	камати	подготовка	камати	вкупно
1	2	3	4	5	6	7
1	20 000	3 750	100 000	0,187	5	5,187
2	10 000	7 500	50 000	0,375	2,5	2,875
4	5 000	15 000	25 000	0,75	1,25	2
8	2 500	30 000	12 500	1,5	0,625	2,125
16	1 250	60 000	6 250	3	0,31	3,31
(S_k)	(S)	$(T_{pr} \cdot S_k)$	$(T_k : S_k)$	(T_{pr} / A)	(T_k / A)	$(5 + 6)$

Од примерот во табелата се гледа дека пресечна точка се трошоците од 2 денара по единица производ, како најниски. Според тоа, оптималната големина на серијата би била: $S_{opt} = 5\,000$ производи, а $S_k = 4$ серии.

6.6.1.2. Математички метод

Најчесто користена формула за утврдување на оптималната големина на серијата (S_{opt}) според математичкиот метод е следнава:

$$S_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot T_{pr}}{t_{r1} \cdot p_k}}$$

Во формулата:

- A е годишно планирано количество производи;
- T_{pr} е трошоци за подготовката на производството;
- t_{r1} е производствени трошоци по единица производ, во кои се вклучени трошоците за материјалите и личните доходи на работниците;
- p_k е процентуални трошоци за каматите на ангажираните обртни средства.

Пример: Ако годишното планирано количество е: $A = 20\,000$ производи, трошоците за подготовката се: $T_{pr} = 3\,000$ ден., производствените трошоци по единица производ се: $t_{r1} = 200$ ден./производ, а трошоците за магационирање се: $p_k = 10\%$. Оптималната големина на серијата (S_{opt}) според горната формула ќе изнесува:

$$S_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20\,000 \cdot 3\,000}{200 \cdot 0,10}} = \sqrt{\frac{120\,000\,000}{20}} = \sqrt{6\,000\,000} = 2\,450 \text{ производи}$$

6.6.1.3. Графички метод

Овој метод се состои во тоа што на ординатата се нанесуваат вкупните трошоци по единица производ, а на апсцисата се нанесува бројот на сериите (S_k). Со овој метод не се добива големината на серијата, туку бројот на сериите.

На самиот графикон најнапред се одмеруваат трошоците за подготовката за соодветен број серији, и со тоа се добива низа од точки, со чие спојување може да се формира правата I, која ги претставува трошоците за подготовката. Нејзина основна карактеристика е тоа што со зголемувањето на бројот на сериите и таа постојано расте.

Линијата за трошоците за каматите (II) се добива со утврдување на координатните точки од каматните трошоци и бројот на сериите. Таа е крива линија од втор степен.

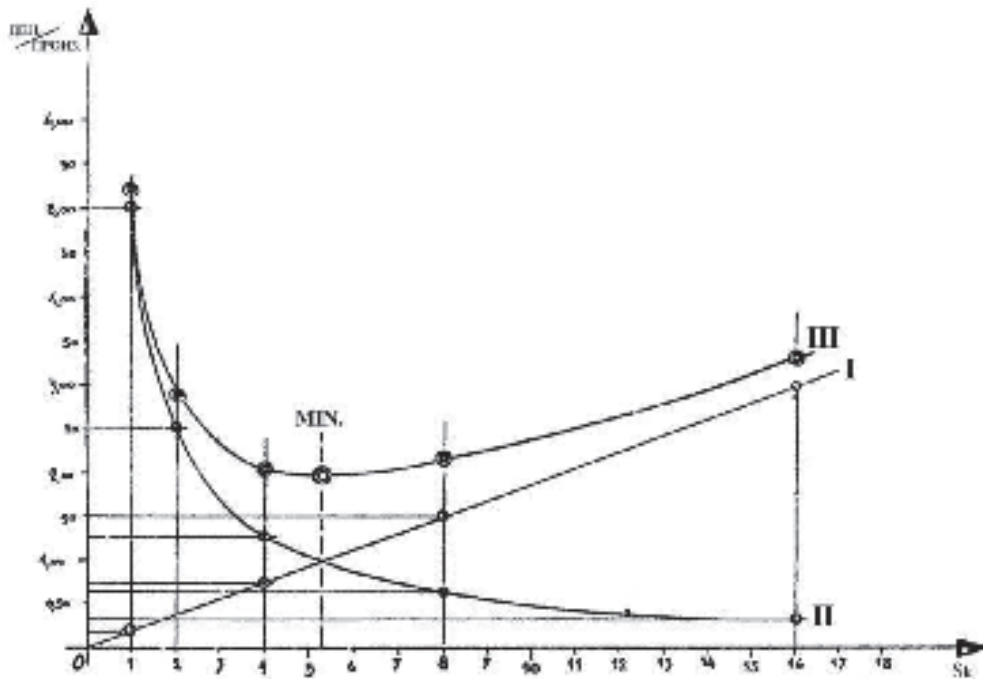
Оптималниот број на сериите се наоѓа во пресечната точка помеѓу правата I

и кривата II.

Вкупните трошоци се добиваат со графичко собирање на вредностите од двете линии (крива III). Оваа линија има свој минимум, кој се наоѓа над пресечната точка, каде што се најниските трошоци по единица производ.

Предноста на овој метод е во брзото и лесно доаѓање до резултатот, а суштината е во тоа да се одредат неколку точки за да се добие кривата II, а само една точка за линијата I, бидејќи таа секогаш почнува од координатниот почеток. Одредувањето на тие точки претходно се врши табеларно.

Пример: На сликата 6.7. е прикажан графичкиот метод на одредување на S_{opt} за истиот пример од првиот метод, каде што беше: $A = 20\,000$ производи.



Слика 6.7.

Од графиконот се гледа дека оптималниот број на сериите е: $S_k = 5$ серији, а оптималната големина на серијата е:

$$S_{opt} = \frac{A}{S_k} = \frac{20\,000}{5} = 4\,000 \text{ производи}$$

Прашања и задачи:

1. Како се поделени производствените постапки?
2. Што претставува технолошката карта?
3. Што се тоа „тесни грла“ во производствениот процес и како се отстрануваат?
4. Пресметај го времетраењето на производствениот циклус за серија од 3 000 производи, при што се користи паралелен распоред на производствениот процес, кој се одвива низ 10 производствени операции чии времетраења се: $t_1 = 1,60$; $t_2 = 1,50$; $t_3 = 0,80$; $t_4 = 1$; $t_5 = 1,60$; $t_6 = 1,30$; $t_7 = 1,20$; $t_8 = 0,90$; $t_9 = 1,80$ и $t_{10} = 0,90$ часа!
5. Што е тоа производствена серија?
6. Наброј ги зависните и независните трошоци во однос на големината на серијата!
7. Утврди оптимална големина на одредена серија според методот на приближни вредности (табеларно), ако годишното планирано количество е 40 000 производи, трошоците за подготовката се 4 000 ден., а трошоците за каматите се 200 000 денари!
8. Објасни го графичкиот метод на утврдување оптимална големина на одредена серија!
9. Задачи за елаборат: Учениците да изработат „избор на операции“ и „оптоварување на работните места“ за производите од своите елаборати!
Обрасците да се изработат како домашна работа.

7. Оперативна подготовка на производството



7. Оперативна подготовка на производството

7.1. Оперативни планови и оперативни плански периоди

Основа за работа во секое производствено претпријатие е основниот годишен производствен план. Поради низа фактори што можат да се појават во текот на годината и влијаат на планот, потребно е тој да се раздели на оперативни планови, кои се однесуваат на период од еден месец или максимум три месеци.

Оперативниот производствен план е план на работите што треба да се извршат во одреден временски период за да се добијат производите што се предвидени со основниот годишен план.

Оперативниот плански период е период во кој треба да биде остварен оперативниот план.

Оперативниот план покажува кога и кој работен налог ќе биде пуштен во производство, кога треба да започне, а кога да заврши производството, на кои работни места и со кои операции.

Оперативниот план обезбедува:

1. извршување на договорените обврски кон купувачите во планираните рокови;
2. рамномерно оптоварување и подобро искористување на капацитетите во претпријатието;
3. елиминирање на „тесните грла“;
4. ефикасно раководење и контрола на производството и точен увид во степенот на извршувањето на задачите.

За да биде успешно остварен, оперативниот план треба да биде реално поставен, што е условено од должината на оперативниот плански период. Доколку тој период е подолг, мала е веројатноста да биде исполнет.

Според должината на оперативниот плански период, оперативните планови се делат на:

1. квартални (тримесечни);
2. двомесечни;
3. месечни;
4. декадни (десетдневни);
5. неделни (петдневни);
6. дневни (за една, две или три смени);
7. часовни.

Најчесто применувани се месечните оперативни планови поради подоброто следење и контрола на нивното реализирање, а тие понатаму можат да се разделат на помали планови по пат на терминирање.

7.2. Гантови карти за планирање и следење на оперативните планови

Хенри Гант (Henry Gantt) бил раководител и советодавен инженер, кој ги развил методите на планирање на производството. Тој ги вовел методите на графичко прикажување на планирањето и остварувањето на оперативните планови, кои во негова чест се наречени **Гантови карти**.

Во употреба се пет вида Гантови карти, и тоа:

1. карти за искористувањето на работното време на машините;
2. карти за искористувањето на работното време на работниците;
3. карти за распоредот на работните задачи;
4. карти за остварувањето на работните места;
5. карти за прогресијата на производствениот тек – термински планови.

Терминските планови се најчесто користени Гантови карти за планирање и следење на планираното производство, и затоа ние ќе се задржиме само на нив. Од овие карти може да се видат терминот на започнувањето на производството и терминот на планираното завршување на одреден работен налог. Планирањето се врши врз основа на податоците од оптоварувањето на работните места, и сето тоа по графички пат.

7.2.1. Термински планови

Терминските планови претставуваат обрасци, кои во својот наслов содржат:

- претпријатие (фирма);
- одделение или работна единица;
- број на работниот налог;
- количество на производите во серијата;
- вид на производот.

Во табеларниот дел, во вертикалните колони се внесуваат датумите на работните денови, поделени во часови, а од левата страна се запишуваат работните места, и тоа по оној редослед како што тече технолошкиот процес.

Работата на секое работно место графички се прикажува со тенки линии, кои ги претставуваат часовите на оптоварувањето. Ако работното место е преоптоварено, односно претставува „тесно грло“, тогаш овде се решава и тој проблем. Решението е во вклучување на нови, исти такви работни места или, пак, со работа во две или во три смени, што се означува со две или со три линии.

Кај технолошки поврзаните работни места е потребно почетокот на обработката на елементите да започне по почетокот на работата на претходното работно место, поради чекање работа.

На терминскиот план, заради следење на неговото остварување, во долниот дел на соодветните редови се внесуваат подебели линии, кои ги означуваат остварените часови.

Пример: За да се изврши кроење и фурнирање на елементите од некој производ, ангажирани се следниве работни места со нивните оптоварувања:

- 1. дволисен циркулар..... 17 часа;
- 2. фурнирски ножици..... 7 часа;
- 3. машина за составување на фурнирот..... 20 часа;
- 4. проточна преса..... 30 часа.

Ако работата започнува на 5.5. во 8 часот, преку термински план да се утврди терминот на завршувањето на работата.

Од изработениот термински план на сликата 7.1. се гледа дека работата ќе биде завршена на 8.5. околу 10 часот.

ТРЕТ ПРИДАТНЕ:		ТЕРМИНСКИ ПЛАН																								Р.Н.:					
ИМЕ СЕЗНАВА:																										ПРОИЗВОД:					
																										СЕРИЈА:					
РЕД. БР.	РАБОТНО МЕСТО/МАШИНИ	5.05				6.05				7.05				8.05				9.05				10.05									
		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24						
1	ДВОЛИСЕН ЦИРКУЛАР																														
2	ФУРНИРСКИ НОЖИЦИ																														
3	МАШИНА ЗА СОСТАВУВАЊЕ НА ФУРНИРОТ																														
4	ПРОТОЧНА ПРЕСА																														
ТЕРМИНЕР:																										ОДОБРИЛ:					

Слика 7.1. Термински план

7.3. Оперативна работна документација

7.3.1. Работен налог

Работниот налог е основен пишан документ за тоа дека нешто е произведено, зошто е произведено, за кого и со кои трошоци – во едно претпријатие.

Без работен налог не смее ништо да се произведува. Работниот налог, всушност, претставува одобрување дека нешто може да се произведува. Намената на овој документ е да ја извести соодветната работна единица дека може да започне со производство на бараните производи во одредено количество и со одреден квалитет. Истовремено соопштува кога треба да започне работата и кога треба да заврши, и, на крајот, колкави се вкупните планирани трошоци што ѝ се признаваат на соодветната работна единица за реализирање на тој работен налог.

Сите други документи – како што се: цртежи, разни упатства, спецификации и др. – се само придружни документи на работниот налог.

Пример за изгледот на еден работен налог е прикажан на сликата 7.2.

Фирма _____ Датум на издавање _____

Работна единица _____

РАБОТЕН НАЛОГ БР. _____

Нарачувач _____

Рок на завршување _____ Место на испорака _____

Налогот го издал _____ Налогот го примил _____

Вид на производот	Единица мерка	Норма на часови за единица мерка	Цена по единица мерка	Предвидено			Остварено
				количество	часови	денари	количество
1	2	3	4	5	6	7	8
Вкупно							

Слика 7.2. Работен налог

7.3.2. Планирање на личните доходи на производствените работници

Личните доходи на производствените работници се пресметуваат врз основа на нивните стартни основи и пропишаното време за единица производ и за вкупното количество производи.

На сликата 7.3. е прикажан образец за плански преглед на личните доходи на производствените работници.

Во поднасловот на прегледот се запишуваат вообичаените податоци, како што се вид и количество на производите и број на работниот налог.

Во колоната 1 се внесува само бројот на работното место според оптоварувањето.

Во колоната 2 се запишува стартната основа, со тоа што ако работното место е парно или групно, се собираат стартните основи за сите работници. На пример: работното место е парно, па главниот работник има 100 денари/час, а неговиот помошник има 70 денари/час – во колоната 2 се запишува 170 денари.

ПЛАНСКИ ПРЕГЛЕД НА ЛИЧНИТЕ ДОХОДИ НА ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ РАБОТНИЦИ

Вид на производот _____ Количество _____ Раб. налог бр. _____

Број на раб. место	Стартна основа (денари)	Количество на производите	Време за еден производ	Цена за еден производ	Вкупно	
					време (h)	цена на работа (денари)
1	2	3	4	5	6	7
Вкупно						

Слика 7.3.

Во колоната 3 се внесува количеството на производите во серијата.

Во колоната 4 се запишува оптоварувањето на работното место во часови за еден производ.

Податоците во колоната 5 се добиваат со множење на стартната основа (колони 2) и времето за еден производ (колони 4).

Вкупното време во колоната 6 се добива со множење на количеството на производите (колони 3) и времето за еден производ (колони 4).

Податоците во колоната 7 ја претставуваат вкупната цена на работата, која се добива со множење на количеството на производите со цената за еден производ или стартната основа (колони 2) со вкупното време (колони 6).

На крајот се собираат вредностите од колоните 4, 5, 6 и 7, и на тој начин се добиваат временските и паричните износи за еден производ и за цел работен налог.

7.3.3. Изработка на планска калкулација за работен налог

Последно што треба да се пресмета во врска со работниот налог, и што е крајна цел, е да се утврдат трошоците за единица производ и за целото количество производи, а тоа е т.н. „планска калкулација“.

Сите трошоци за изработка на некој производ се делат на:

1. непосредни (директни) и
2. посредни (индиректни).

Во **непосредни трошоци** спаѓаат: трошоци за материјали (основни и помошни), лични доходи на производствените работници и понекогаш услуги на надворешни стручни лица.

Во **посредни трошоци**, на пример, спаѓаат: амортизација, режиски трошоци, придонеси и др. Како ќе бидат групирани овие трошоци и каков ќе биде нивниот однос кон вредноста на производствената работа, зависи, главно, од самото производствено претпријатие. Сите овие трошоци зависат од личните доходи на производствените работници, затоа што единствено во производствената работа се содржи вишокот на вредност од кој се намируваат извршените работи од друг вид. Затоа, посредните трошоци се пресметуваат поединечно во процентуални износи од личните бруто-доходи на производствените работници.

Планските калкулации се изработуваат по работни единици за да се добие цената на чинење на производот на излезот од одредено одделение. При изработката на планската калкулација за наредната работна единица, на добиената цена на чинење се додава вредноста од претходната работна единица. На овој начин се доаѓа до крајната планска калкулација.

Во помалите фирми се изработува една вкупна планска калкулација, од која може веднаш да се добие продажната цена на еден производ.

Пример: Да се изработи планска калкулација за серија од 2 000 производи за кои вкупните производствени материјали изнесуваат 280 560 денари, а личните бруто-доходи на производствените работници се 4 850 денари.

Колкава ќе биде продажната цена на еден производ, ќе видиме од образецот прикажан на сликата 7.4.

ПЛАНСКА КАЛКУЛАЦИЈА

Ред. Број	Структурни елементи на цената	%	Денари
1.	Материјал за изработка		280.560
2.	Бруто лични доходи за заработка		+850
I	Вкупно непосредни трошоци:		283.410
1.	Амортизација	15	727
2.	Погонска енергија и мазира	10	485
3.	Лични доходи на режијата	12	582
4.	Режиски материјали	3	145
5.	Општи трошоци на режијата	5	242
6.	Придонеси за заеднички служби	50	2.425
II	Вкупно посредни трошоци		4.606
Цена на чинење на производите по р.н. (I – II)			290.016
Цена на чинење на еден производ			145
Продажна цена			160
ДОБИВКА			+15 ден.
Забелешка:			
Изработил:		Одобрил:	

Слика 7.4.

Пресметаните процентуални вредности и видовите на посредните трошоци се само претпоставени за обработка на примерот за да може да се стекне јасна слика за начинот на одредување на цената на производите.

7.3.4. Анализа на производството врз основа на неговата подготовка

Почетен показател за вршење анализа на планираното производство е добиената цена на еден производ.

Со испитување на пазарот (конкуренцијата) можеме да утврдиме дали ќе го пуштиме работниот налог во производството или не.

Ако нашиот производ во споредба со исти или слични производи на пазарот

има повисока производствена и продажна цена, тогаш се преиспитува и преработува целокупната подготовка на производството. Ако се утврдат причините зошто е тоа така, тогаш тие се елиминираат, доколку е тоа можно.

Во случај да не можеме да ги елиминираме или откриеме причините, тогаш тоа производство нема да се реализира. Во таков случај се проектираат и воведуваат други нови производи, кои ќе бидат конкурентни на пазарот и ќе носат поголема добивка за претпријатието (фирмата). Ова е, всушност, целта и основната задача на подготовката на производството.

Доколку подготовката на производството е успешно завршена и е добиена конкурентна цена на планираните производи, тогаш се врши лансирање на работниот налог и се започнува со производството.

7.3.4.1. Книга на издадени работни налози

Техничката подготовка на производството ги доставува работните налози до производството и до сите други служби преку „**книгата на издадени работни налози**“. Во оваа книга се внесуваат следниве податоци:

1. Бројот на работниот налог, кој треба да биде според редните броеви, без прескокнување на некој број, сè до завршувањето на однапред утврдениот временски период (на пример: работна година).
2. Видот на производите или услугите според работниот налог.
3. Името на наредувачот.
4. Датумот кога е предаден (лансиран) работниот налог во производството. Ова е многу битен податок бидејќи од тој момент тече времето за извршување на работната задача.
5. Потпис на одговорното лице кое го прима налогот од подготовката.
6. Датумот на враќањето на налогот во подготовката, со што се затвора кругот меѓу подготовката и производството.

Прашања и задачи:

1. Што претставуваат оперативните планови и оперативните плански периоди?
2. Какво е значењето на работниот налог?
3. Кои се директни, а кои индиректни трошоци што ја формираат цената на производите?
4. Кои податоци ги содржи „книгата на издадени работни налози“?
5. Задачи за елаборат: Учениците да изработат:
 - термински план;
 - преглед на личните доходи на производствените работници;
 - планска калкулација за производите од своите елаборати.

Обрасците да се изработат како домашна задача, а потоа учениците пред наставникот да извршат анализа на производството врз основа на изработените елаборати.

Користена литература

1. Проф. д-р Тало Груевски: *Подготовка на производството*, Скопје 2000.
2. Дипл. инж. Драгутин Симић: *Техничка припрема производње*, Београд 1983.
3. Dr. Marin Buble: *Projektiranje organizacije*, Zagreb 1981.
4. Д-р Петар Василев: *Проектирање на дрвноиндустриски погони*, Скопје 1987.
5. Dr. Antun Vila, dipl. Ing. Zdenko Leicher, dipl. Ing.: *Planiranje proizvodnje i kontrola rokova*, Zagreb 1983.
6. Д-р Митко Зорбовски: *Организација на дрвноиндустриските ООЗТ*, Скопје 1981.
7. Jože Kovač, Borut Remic: *Upravljanje proizvodnih sistemov*, Ljubljana 1989.
8. Dipl. ing. Mario Morić: *Konstrukcija drvnih proizvoda*, Šibenik 1995.
9. Tomislav Grladinović: *Upravljanje proizvodnim sustavima u preradi drva i proizvodnji namještaja*, Zagreb 1999.
10. Дипл. инж. Љубомир Бугарски: *Збирка југословенских стандарда*, Београд 1989.

