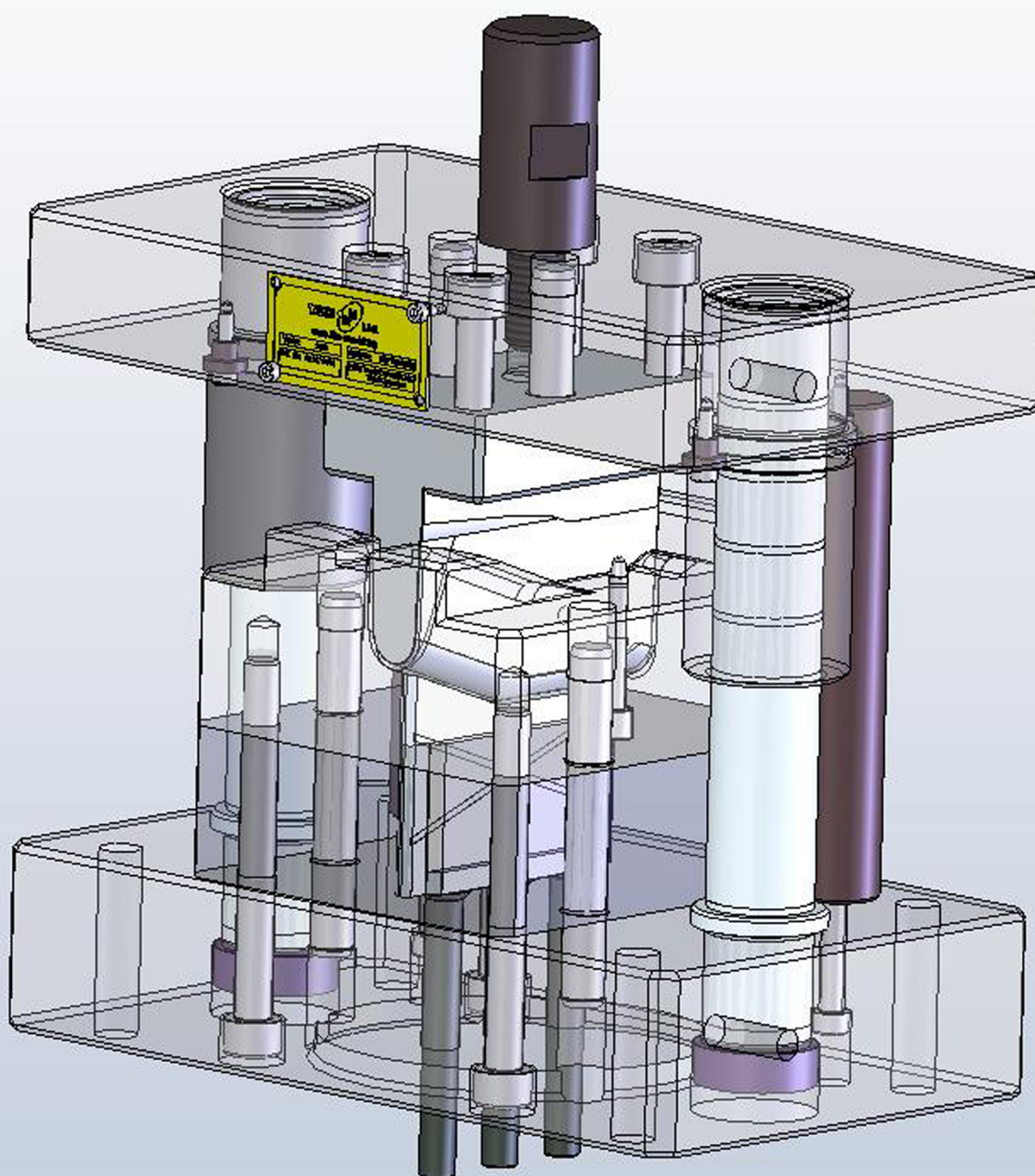


Д-р инж. Петър Димитров

**ПРОЕКТИРАНЕ, ИЗРАБОТКА И
ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ИНСТРУМЕНТАЛНА
ЕКИПИРОВКА ЗА ПРЕСОВА ОБРАБОТКА
НА ЛИСТОВ МАТЕРИАЛ**



ПРОЕКТИРАНЕ, ИЗРАБОТКА И ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ИНСТРУМЕНТАЛНА ЕКИПИРОВКА ЗА ПРЕСОВА ОБРАБОТКА НА ЛИСТОВ МАТЕРИАЛ

Петър Димитров

This book is for sale at <http://leanpub.com/proektirane-izrabotka-i-eksploatacia-na-instrumentalna-ekipirovka-za-stancovane>

This version was published on 2014-12-17



This is a [Leanpub](#) book. Leanpub empowers authors and publishers with the Lean Publishing process. [Lean Publishing](#) is the act of publishing an in-progress ebook using lightweight tools and many iterations to get reader feedback, pivot until you have the right book and build traction once you do.

©2014 Петър Димитров

Съдържание

ПРОЕКТИРАНЕ, ИЗРАБОТКА И ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ИНСТРУМЕНТАЛНА	
ЕКИПИРОВКА ЗА ПРЕСОВА ОБРАБОТКА НА ЛИСТОВ МАТЕРИАЛ	1
Д-р инж. Петър Димитров Димитров	1
РЕЗЮМЕ	1
ВЪВЕДЕНИЕ	1
ГЛАВА 1. ОСНОВНИ ФАЗИ В СЪЗДАВАНЕТО, ЕКСПЛОАТАЦИЯТА И ЗАМЯ-	
НАТА НА МАШИНИТЕ, СЪОРЪЖЕНИЯТА И ИНСТРУМЕНТИТЕ (ПЕРИ-	
ОД НА ЖИЗНЕНИЯ ЦИКЪЛ НА ИЗДЕЛИЕТО)	2
ГЛАВА 4. ИДЕЕН ПРОЕКТ НА ИНСТРУМЕНТИ ЗА ЦАНЦОВАНЕ - ИЗБОР И	
ОЦЕНКА НА ИКОНОМИЧЕСКИ ИЗГОДЕН ВАРИАНТ	9

ПРОЕКТИРАНЕ, ИЗРАБОТКА И ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ИНСТРУМЕНТАЛНА ЕКИПИРОВКА ЗА ПРЕСОВА ОБРАБОТКА НА ЛИСТОВ МАТЕРИАЛ

Д-р инж. Петър Димитров Димитров

РЕЗЮМЕ

Разгледани са основните инженерни задачи, решавани при производството на детайли от листов метал, видовете технологични процеси за пресова обработка на листови материали, типови конструкции на инструменти и пресово оборудване, методите за проектиране и оценка, използвани процеси за изработка на инструменталната екипировка за щанцоване, особености на нейната експлоатация и поддръжка. Използваните примери са на инструменти, реално внедрени в производството от автора.

Предназначена е за специалисти в областта на студената пластична обработка на металите - инженери, конструктори, технолози, студенти, майстори в инструментални цехове.

ВЪВЕДЕНИЕ

С навлизането на пластмаси и нови композиционни материали в конструкциите, традиционните части, изработени от листов метал постепенно намаляват своя дял в производството на нови изделия. Все пак, остават много области, където метални конструкции от листов материал са незаменими. Най-икономичния начин за тяхното масово производство е студеното листово щамповане или щанцоване. Независимо от разликата в терминологията, двете наименования означават идентични процеси на обработка. Инструментите използвани в процеса на пресова обработка на листов материал се наричат щампи за листово щамповане или щанци (за разлика от термина щампи, който обичайно се използва за инструменти при обемна пресова обработка на металите). И двата термина са използвани в настоящата публикация.

Наличната техническа литература за щампи за листов материал или щанци, на български език е оскъдна - едва няколко заглавия за последните 30 години. При това, тя е насочена към отделни аспекти, предимно към технологичните процесите за щанцоване, отчасти към проектирането на самите инструменти или тяхната изработка. С навлизането на компютърните системи, инструменталното производство коренно промени своя облик и

старите технологии се замениха с CAD-CAM производство (проектиране и производство с помощта на компютърни системи). Все повече се използва термина “управление на жизнения цикъл на изделието”, планиращ всички етапи на съществуване на даден продукт - от неговото замисляне, през производството до излизането му от употреба и замяната с нов.

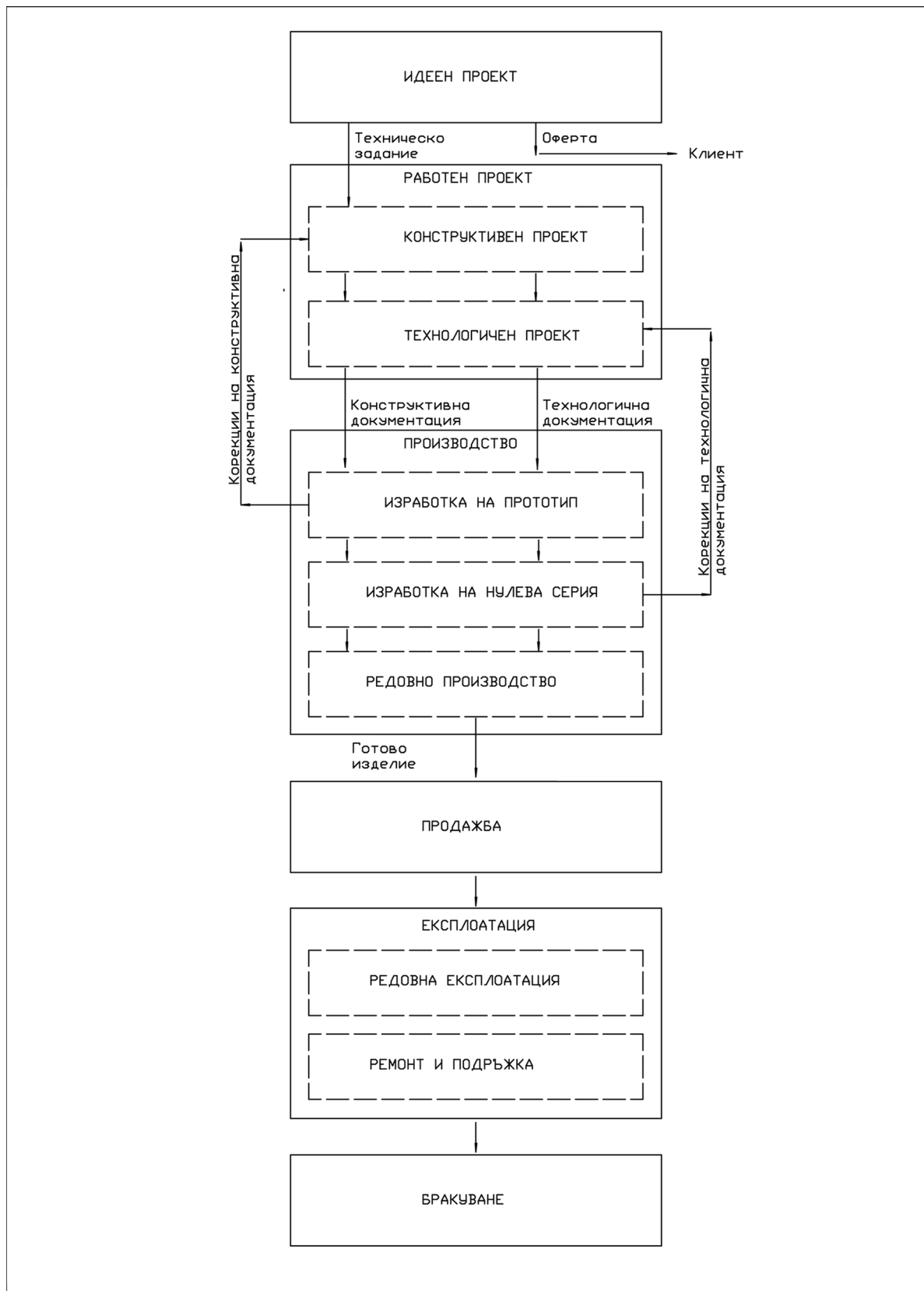
В настоящата публикация е възприет комплексен подход на разглеждане на всички основни етапи от жизнения цикъл на инструменталната екипировка за пресова обработка на листов материал в тяхното единство. Това означава, че при проектирането се отчита влиянието на всяко едно решение върху изработката и експлоатацията на инструментите. Голямо внимание е отделено на връзката “технологичен процес за щанцоване - конструкция на инструмент - изработка - експлоатация и поддръжка” със серийността на щанцования детайл и икономически обосновано решение, на база себестойност на детайла, цена на инструмента и прогнозен срок за изработка. Разгледаните примери са на внедрени в производството процеси и инструменти за щанцоване, избрани от списъка в приложение 1. За техния избор основни критерии са били наличието на характерни особености, на оригинални нестандартни решения и на подходящи информационни носители в електронен вид (за част от инструментите са налични само копия на хартия). Разгледаните проблеми, предлаганите решения и отправените препоръки са на базата на реалния опит от проектиране, изработка и внедряване в производството на над 400 инструмента. Предложените методи и модели за икономическа оценка на инструменталната екипировка за щанцоване са разработени и изпробвани от автора в практиката, където са доказали своята пригодност. Естествено, посочените данни се отнасят за конкретни условия на инструментално производство и за други условия трябва да се проверят - може да са необходими някои корекции.

Публикуваните материали са с практическа и информационна насоченост и нямат за цел да заместят справочната литература за процесите на студено пресова обработка на металите чрез пластична деформация. Книгата е структурирана в 14 глави, разглеждащи различни етапи (или части от тях) от жизнения цикъл на инструментите за щанцоване. Текста е илюстриран с над 300 схеми, таблици, диаграми, чертежи и снимки.

ГЛАВА 1. ОСНОВНИ ФАЗИ В СЪЗДАВАНЕТО, ЕКСПЛОАТАЦИЯТА И ЗАМЯНАТА НА МАШИНИТЕ, СЪОРЪЖЕНИЯТА И ИНСТРУМЕНТИТЕ (ПЕРИОД НА ЖИЗНЕНИЯ ЦИКЪЛ НА ИЗДЕЛИЕТО)

Всичко материално в заобикалящия свят, създадено от човечеството, преминава през фази на създаване, съществуване и замяна с ново, по-съвършено. Тези три основни фази са наречени жизнен цикъл. На него човечеството дължи постигнатия технически напредък.

Основните фази, през които преминават машините, са показани на Фиг.1-1.



Фиг.1-1

1. Разработка на ИДЕЕН ПРОЕКТ.

- 1.1. Формулиране на целта на идейния проект (обекта) и уточняване на общите задачи – създаване нова конструкция на машина, възел, детал, инструмент, или конструкция на обекта, работещи на различен принцип на действие (патент).
- 1.2. Предварително проучване на нивото на съществуващите технически решения – техническа и научна литература, фирмени проспекти, отраслови и заводски нормали, съществуващи стандарти, патенти и полезни модели, интернет сайтове, симпозиуми, изложби, панаири, радио, телевизия, периодични издания и други достъпни източници.
- 1.3. Избор на аналог сред известните технически решения – базов модел (конструкция, схема), който ще се усъвършенства и с който ще се сравняват параметрите на обекта. Определяне на предимствата и недостатъците на базовия модел.
- 1.4. Извършване на предварителни технически изчисления – кинематични, якостни, деформационни, топлинни, к.п.д., електрически, технологични, икономически. Изчисленията трябва да докажат работоспособност и икономическа целесъобразност на новия обект.
- 1.5. Сравнение на възможните варианти (конструкции, схеми) и избор на оптималния за обекта чрез анализ на предимствата и недостатъците – целта е увеличаване на предимствата и намаляване (избягване) на недостатъците в новия обект. Уточняване на техническите характеристики на обекта.
- 1.6. Изготвяне на кинематични, електрически, принципни, технологични, компоновачни схеми, габаритни и монтажни сборни чертежи, спецификации на техническите параметри, производствени и икономически показатели.
- 1.7. Съставяне на техническо задание или оферта за обекта – всеки от посочените документи трябва да включва техническа и икономическа части, които да дефинират ясно обекта с неговите характеристики и да прогнозират неговата цена. Обикновено, техническото задание и офертата се одобряват от съответното ръководство или клиент преди началото на следващата фаза.

2. Разработка на РАБОТЕН ПРОЕКТ.

- 2.1. Уточняване на техническо задание – допълване на схемите, габаритни чертежи, спецификациите с технически параметри на обекта.
- 2.2. Конструктивни изчисления на обекта – пълни кинематични, якостни, деформационни и други необходими изчисления на съставните части. Изчисленията се оформят като обяснителна записка.
- 2.3. Създаване на 3D (обемни) модели на обекта. Тази фаза обикновено се изпълнява паралелно с изчисленията. В някои случаи дори ги предшества (на пример използване на метод на крайни елементи).
- 2.4. Разработка на сборни чертежи и спецификации на машини, сглобени единици (възли и групи детайли) – изясняване на съставните части, техния брой, взаимно разположение и връзки между тях, важни функционални и присъединителни размери, тегло, материали на оригиналните детайли, използвани стандартни или покупни части.
- 2.5. Разработка на детайлни (работни) чертежи на всички оригинални детайли – изясняване на геометрията, материала, качеството и точността на повърхнините, наличие на термична обработка или покрития, допустими отклонения на размерите, геометричната

форма и взаимното разположение на повърхнините.

2.6. Подготовка на инструкции за експлоатация, за изпитване, за настройка или паспорт на продукта.

2.7. Съгласуване и одобрение на конструктивната документация.

2.8. Корекция на конструктивната документация – утвърждаване на различни изменения, наложени от технологични причини или произлезли от тестване на опитен образец. Обикновено, тази фаза се изпълнява паралелно на авторския контрол по време на производството.

2.9. Избор на технологични процеси за изработка на обекта – в зависимост от големината на партията и наличното оборудване.

2.10. Проектиране на технологичен маршрут за всеки оригинален детайл на обекта – създаване на последователност от технологични операции, описваща превъзването на изходната суровина (заготовка) в готов продукт. В тази фаза се попълват маршрутни технологични (работни) карти, определящи името на операцията, машината на която се извършва обработката, използваните работни (режещи, измервателни, монтажни, спомагателни) инструменти и приспособления, броя на едновременно обработваните заготовки, големината на серията за обработка, квалификацията на работника и времето за завършване на серията или за обработка на една заготовка.

2.11. Разработване на операционна технология за всеки оригинален детайл на обекта – създаване на последователност от технологични установки, работни преходи и похвати, извършващи се на една машина с един или няколко инструмента върху единична заготовка или група заготовки. В тази фаза се попълват операционни технологични (работни) карти, в които се описват преходи и установки, технологичните режими на работа, работните норми (време за обработка на една заготовка), прилагат се технологични схеми за установяване на детайлите върху машините, скици на получената заготовка и размерите, които трябва да се контролират.

2.12. Съставяне на технологични задания за проектиране на специални и контроли приспособления и инструменти – уточняват се изискванията, вида и основните технически данни на приспособления и инструменти, които трябва да се проектират и изработят за производството на даден обект.

2.13. Подготовка на управляващи програми за машини с ЦПУ.

2.14. Подготовка на заявки за доставка на изходни материали, стандартни и покупни детайли – уточняване на съответни спецификации и избор на доставчици.

2.15. Съгласуване и одобрение на технологичната документация.

2.16. Планиране на производството и формиране на себестойност на продукта – създаване на линейни мрежови графици за натоварването на производственото оборудване, на което ще се изпълнява обекта и подготовка на точна калкулация за себестойността на изделието.

2.17. Корекция на технологичната документация – утвърждаване на различни изменения на операции, режими и норми, наложени при изработката опитна (нулева) серия.

3. Стадии на ПРОИЗВОДСТВО.

3.1. Изработка на опитен образец (прототип) – обикновено се изработва модел на обекта, като се използват технологии за единично производство и ковенционални машини. Целта е да се провери работоспособността и техническите характеристики на обекта.

3.2. Изработка на нулева серия – проверка на годността на избраните технологични процеси, маршрут и технологични операции за производство на годен продукт, да се провери точността на заложените норми, които в последствие ще залегнат в определяне на себестойността на изделието.

3.3. Доставка на материали, покупни и стандартни части за производство.

3.4. Производство на заготовки за обекта – изработване на отливки, изковки, щамповани или заварени части, отрязани от валцуван прокат парчета.

3.5. Механична обработка на заготовките – обработка чрез стружко отнемане (струговане, фрезование, пробиване, райберование, дълбане, шлифование, полиране, зъбообработване, нарязване на резби и други) на всички или на присъединителните повърхнини.

3.6. Други обработки на заготовките – физични (елетро-ерозийна или лазерна обработка), химични (цементация) процеси, пластична обработка (валцуване), термообработка (отгряване, закаляване, отвързване, ТВЧ).

3.7. Довършителни обработки на детайлите – повърхностни покрития (хромиране, анодиране, титаново-нитритно покритие и др.), боядисване (обикновено или прахово), почистване (обезмасляване).

3.8. Монтаж на изделието – сглобяване на оригиналните и стандартни части (детайлите) във възли, сглобени единици, отделни машини и комплексни линии.

3.9. Качествен контрол и изпитване – проверка на съответствието между произведените части и конструктивната документация на всяка фаза от тяхната изработка. Тест на произведеното изделие съгласно методиката за изпитване, за да се сертифицира и поеме на гаранция за него.

3.10. Опаковане и складиране на готовия обект – комплектоване и подготовка на изделието за доставка на клиента.

4. ПРОДАЖБА на изделието.

4.1. Транспорт на обекта до търговеца или клиента.

4.2. Складиране при търговеца.

4.3. Продажба на клиента.

5. ЕКСПЛОАТАЦИЯ.

5.1. Пускане в редовна експлоатация – извършване на всички дейности по монтаж и настройка в условията на клиента (ако е необходимо). Първоначално изпитване чрез извършване на 72 часова проба, която да потвърди работоспособността, правилната настройка, възможността за поемане на гаранция за обекта, обучение на персонал.

5.2. Редовна експлоатация на обекта – изпълнение на основните функции, за които е предназначен.

5.3. Ремонт и поддръжка – извършване на текущи и планови ремонти съгласно инструкцията за експлоатация на обекта, доставка на резервни части и замяна на износени, изпълнение на аварийни ремонти.

6. Извеждане от експлоатация – БРАКУВАНЕ

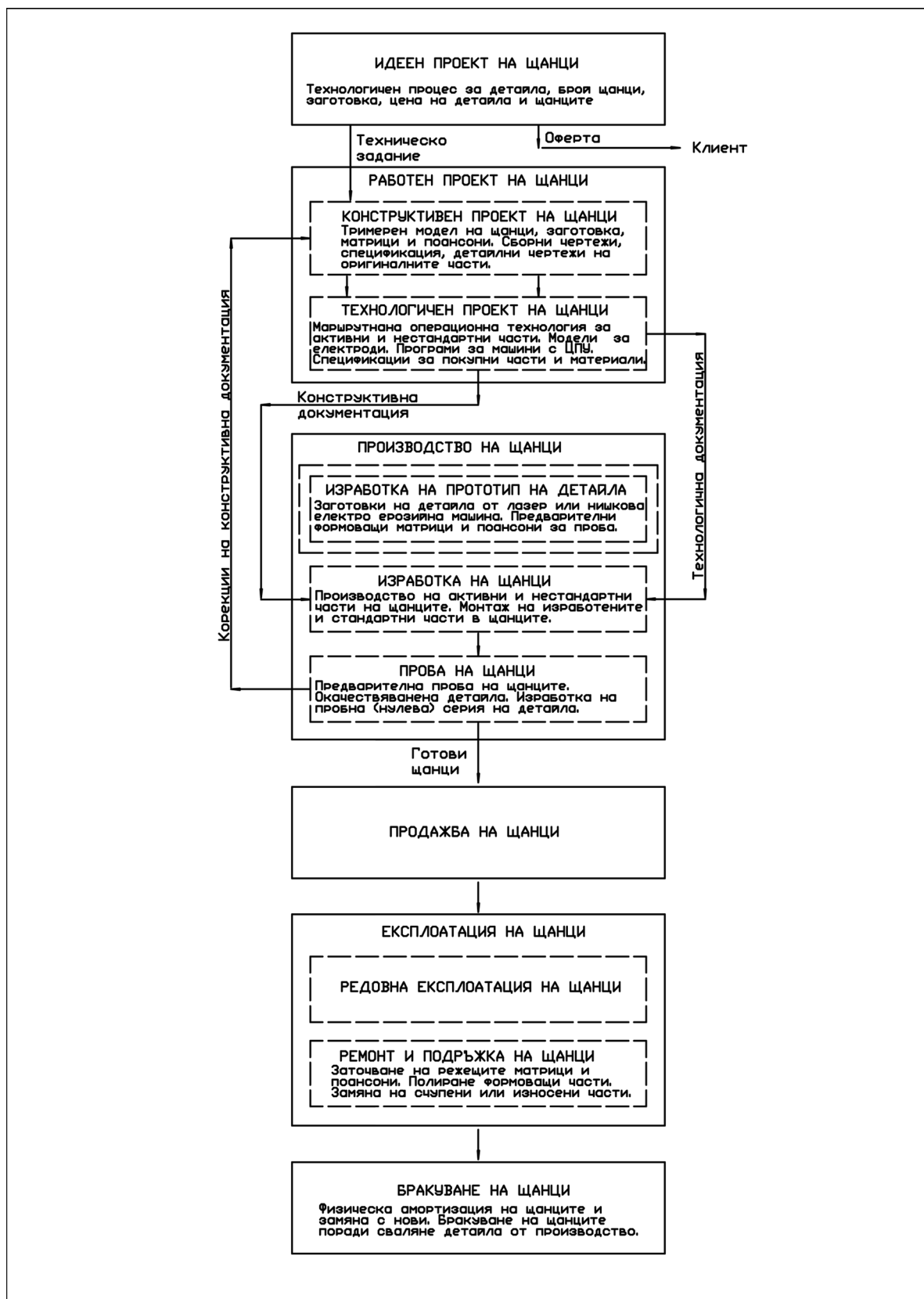
6.1. Извеждане на обекта от редовна експлоатация – извършва се когато е изтекъл предвидения от производителя ресурс, или ако честотата на аварийните ремонти и

тяхната цена (физическо остаряване) е много висока и по-нататъчната експлоатация е финансово неизгодна. Възможно е също, обекта да се изведе от редовна експлоатация, защото неговите технически характеристики са много по-ниски от съществуващите на пазара (морално остаряване), което прави неговата по-нататъчната експлоатация финансово неизгодна.

6.2. Бракуване на обекта – може да се извършва частично или пълно бракуване. Най-често за това се съставя специален документ с описание на причините за бракуване.

Иструментите за обработка на листов материал (щанци) преминават през същите фази, както машините. Особеностите при тях са показани на Фиг.1-2.

Важен фактор е серийността на тяхното производство – единично производство на уникални изделия. Поради тази причина, някои от описаните етапи от идейния и работен проект може да са непълни или изобщо да липсват.



Фиг.1-2

ГЛАВА 4. ИДЕЕН ПРОЕКТ НА ИНСТРУМЕНТИ ЗА ЩАНЦОВАНЕ - ИЗБОР И ОЦЕНКА НА ИКОНОМИЧЕСКИ ИЗГОДЕН ВАРИАНТ

1. Цел на идейния проект и задачи.

1.1. Целта на идейния проект на инструмента е избор (създаване) на подходящ технологичен процес за щанцоване и рационална конструкция на щанца (инструмента), позволяващи производство на детайли с оптимални за конкретните условия разходи.

1.2. Задачите, които трябва да се решат в идейния проект на инструмента са:

- избор на технологията на щанцоване – едно операционна, много операционна (последователна, съвместна, комбинирана);
- избор на последователност на щанцовите операции;
- избор на вида на изходна заготовка – лист, ивици от лист, лента на руло;
- изчисляване на разгъвка или изходна заготовка за изтегляне;
- създаване възможни схеми за щанцоване и избор на оптимална, на база максималното използване на материала от лентата или листа;
- избор на вида и конструкцията на щанцата;
- изчисляване на производствената и икономическата ефективност – предварителна себестойност (цена) на щанцования детайл;
- прогнозиране на разходите за изработка и пускане в експлоатация на инструменталната екипировка;
- подготовка на технико-икономическо задание или оферта за инструменталната екипировка и щанцования детайл.

2. Предварително проучване на съществуващите технически решения за щанцоване на подобни детайли.

Проучване на техническа и справочна литература – (виж препоръчана литература):

- чертежи на предишни щанци за близки по форма детайли;
- фирмени проспекти;
- отраслови и заводски нормали за типови схеми и конструкции;
- публикувани патенти;
- интернет сайтове;
- други общо достъпни източници (преса, радио, телевизия).

3. Избор на аналози сред известните технически решения и създаване на базов вариант.

3.1. Избор на технологията на щанцоване.

3.1.1. Едно операционна – изпълнява се с прости инструменти, всеки от които е предназначен само за една операция (на пример за изрязване на контура, за пробиване на

отвори, за огъване, за изтегляне, за обрязване на фланец, за отбортване на отвор и други). Предимствата са проста конструкция и ниска цена на щанците. Недостатъците са ниска производителност, висока цена на щанцования детайл, не винаги може да се гарантира 100% качеството на продукцията. Подходяща е за малки серии на произвежданите детайли.

3.1.2. Много операционна – изпълнява се със сложни инструменти, всеки от които е предназначен за няколко операции (на пример за изрязване на контура, пробиване на отвори и огъване на детайла):

- последователна – последователно изпълнение на операциите на отделни позиции – стъпки (на пример пробиване на отвори за фиксиране на лентата, изрязване на две дъги по контура, първо изтегляне, второ изтегляне с калиброване, пробиване на отвор в дъното, обрязване на фланеца и отделяне на готовия детайл от лентата, отрязване на остатъка от лентата на парчета) - Фиг. 4-1:

- съвместна – едновременно изпълнение на операциите на една позиция – стъпка (на пример изрязване на контура на заготовката за изтегляне, първо изтегляне на детайла) - Фиг. 4-2;

- комбинирана – последователно изпълнение на част от операциите на отделни стъпки, а някои от тях се изпълняват едновременно в една стъпка (комбинация между описаните по-горе видове).

Предимствата са висока производителност, ниска цена на щанцования детайл, високо качество на продукцията. Недостатъците са сложна конструкция, трудна поддръжка и висока цена на щанците. Подходяща е за много големи серии на произвежданите детайли.

3.1.3. Система за изпълнение на операциите и подаване на заготовката.

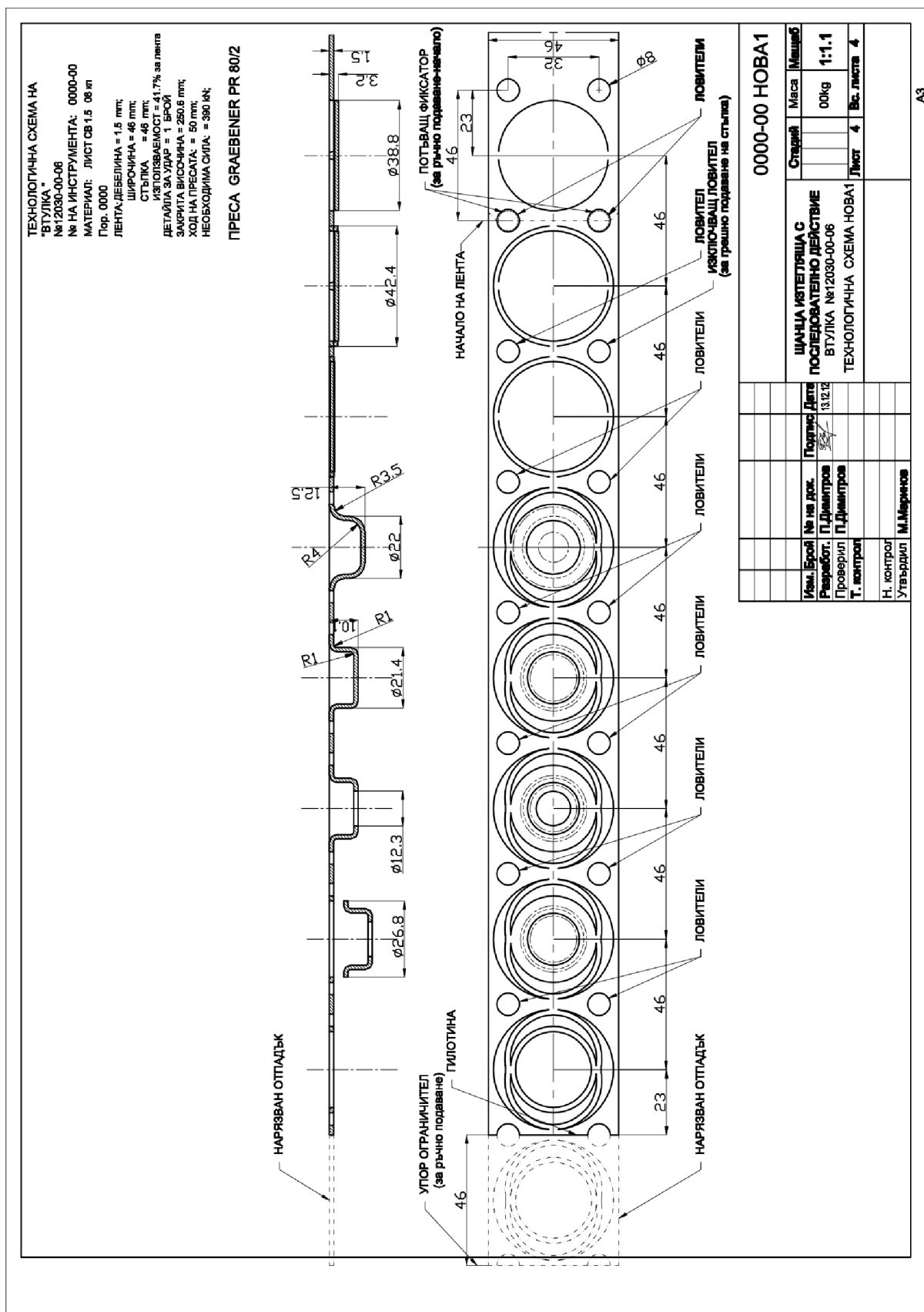
- прогресивна (в лента) – отделните операции се извършват последователно или съвместно върху заготовката на отделни позиции, като предвижването на заготовката между позициите се извършва от самата лента чрез носещи мостчета (представяват технологичен отпадък), свързващи множество заготовки – например Фиг. 4-1;

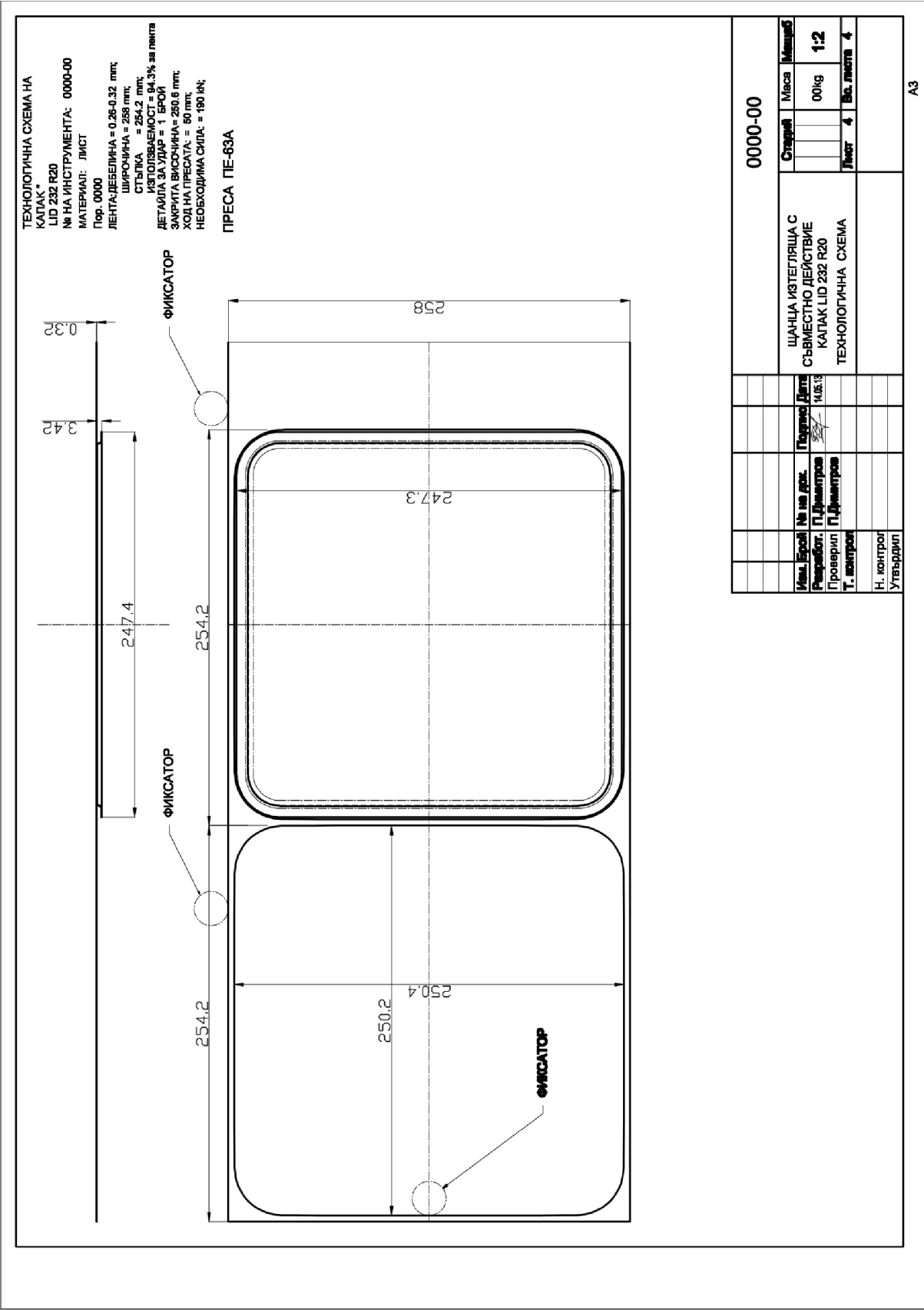
- трансферна – отделните операции се извършват последователно или съвместно върху заготовката на отделни позиции, като предвижването на заготовката между позициите се извършва от специално подаващо устройство (грейферно или манипулатор на много-позиционни преси) - Фиг. 4-3;

- координатна – отделните операции се изпълняват последователно върху заготовката (най-често цял лист), която се позиционира спрямо инструмента (координатно) от масата на пресата (координатни преси с ЦПУ);

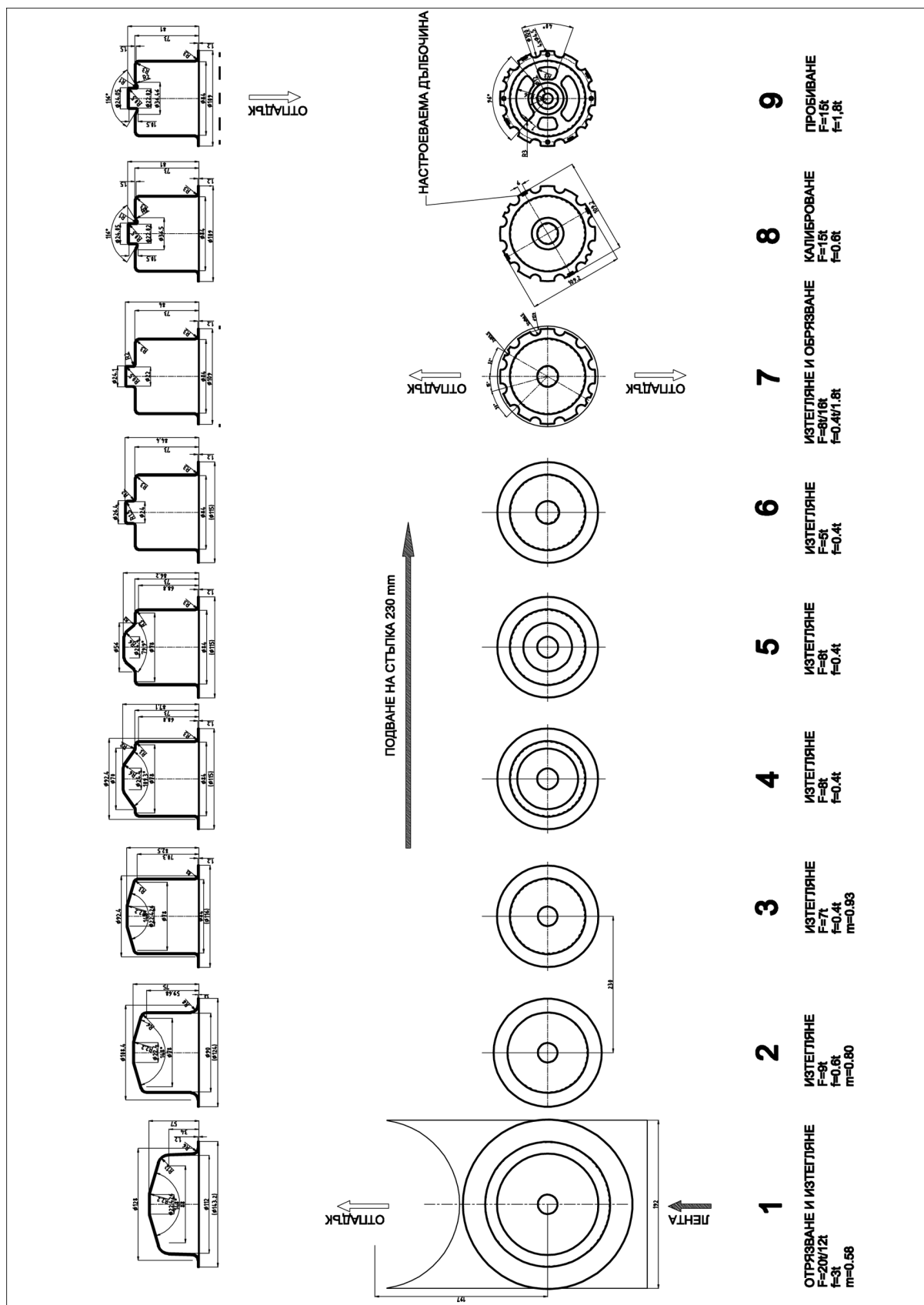
- ръчна – отделните операции се извършват последователно или съвместно върху заготовката на отделни инструменти, най-често монтирани върху различни преси.

Правилния избор на технология зависи от серийността на детайла и конкретните условия на производителя (налично пресово оборудване).





Фиг. 4-2



Фиг. 4-3

3.2. Избор на вида на изходния материал (заготовка).

3.2.1. Лента на руло;

3.2.2. Ленти, получени от разкрояването на листов материал на ивици с необходимата широчина;

3.2.3. Лист;

3.2.4. Единични заготовки, разкроени на гилотина или чрез други методи (например лазерно изрязани). Правилния избор зависи от серийността на детайла, наличното пресово оборудване и възможностите за доставка на конкретния материал.

3.3. Избор на последователност за щанцовите операции.

3.3.1. Определяне на необходимите щанцови операции за детайла;

3.3.2. Определяне на ограниченията за всяка операция на щанцоване – нейната изпълнимост и зависимост (на пример не трябва да се пробива точен отвор в област от заготовката, която впоследствие се огъва, изтегля, формова);

3.3.3. Определяне на реда (последователността) на щанцовите операции за детайла.

4. Извършване на предварителни технически и икономически изчисления.

4.1. Определяне на формата и размерите на разгъвката за щанцования детайл – при наличие на огънати части се пресмятат дължините при тяхното изправяне (състоянието преди огъване).

– разделяне на огъвките на прави участъци и дъги;

– изчисляване на дължините на дъгите, при отчитане изместването на неутралния слой (например с прилагане „К-фактор“);

– построяване на разгъвката за щанцования детайл.

4.2. Определяне на формата и размерите на изходната заготовка при изтеглен детайл – при наличие на изтеглени или отбортовани части се пресмятат размерите преди изпълнение на операцията (равнинно състоянието на заготовката).

– изчисляване на площта (за изтегляне без изтъняване на стената) или на обема на щанцования детайл;

– добавяне на площта (за изтегляне без изтъняване на стената) или обема на технологичната прибавка за обрязване (ако е предвидена такава);

– изчисляване на размерите на равнинна заготовка от същата дебелина на материала, при отчитане равенството на площта или обема преди и след изтегляне;

– построяване на изходната заготовка за изтеглен или отбортован детайл.

4.3. Определяне на основните размери на лентата.

4.3.1. Изчисляване на широчината на лентата – към максималния размер на разгъвката или изходната заготовка (напречно на лентата) се прибавя минимално допустимата ширина на двете надлъжни носещите мостчета (необходим технологичен отпадък, гарантиращ здравина и устойчивост на лентата).

4.3.2. Изчисляване на стъпката на лентата – към максималния размер на разгъвката или изходната заготовка (надлъжно на лентата) се прибавя минимално допустимата ширина на напречното носещо мостче (необходим технологичен отпадък, гарантиращ здравина и устойчивост на лентата).

4.3.3. Определяне на разходната норма за детайла – представлява площта или обема от

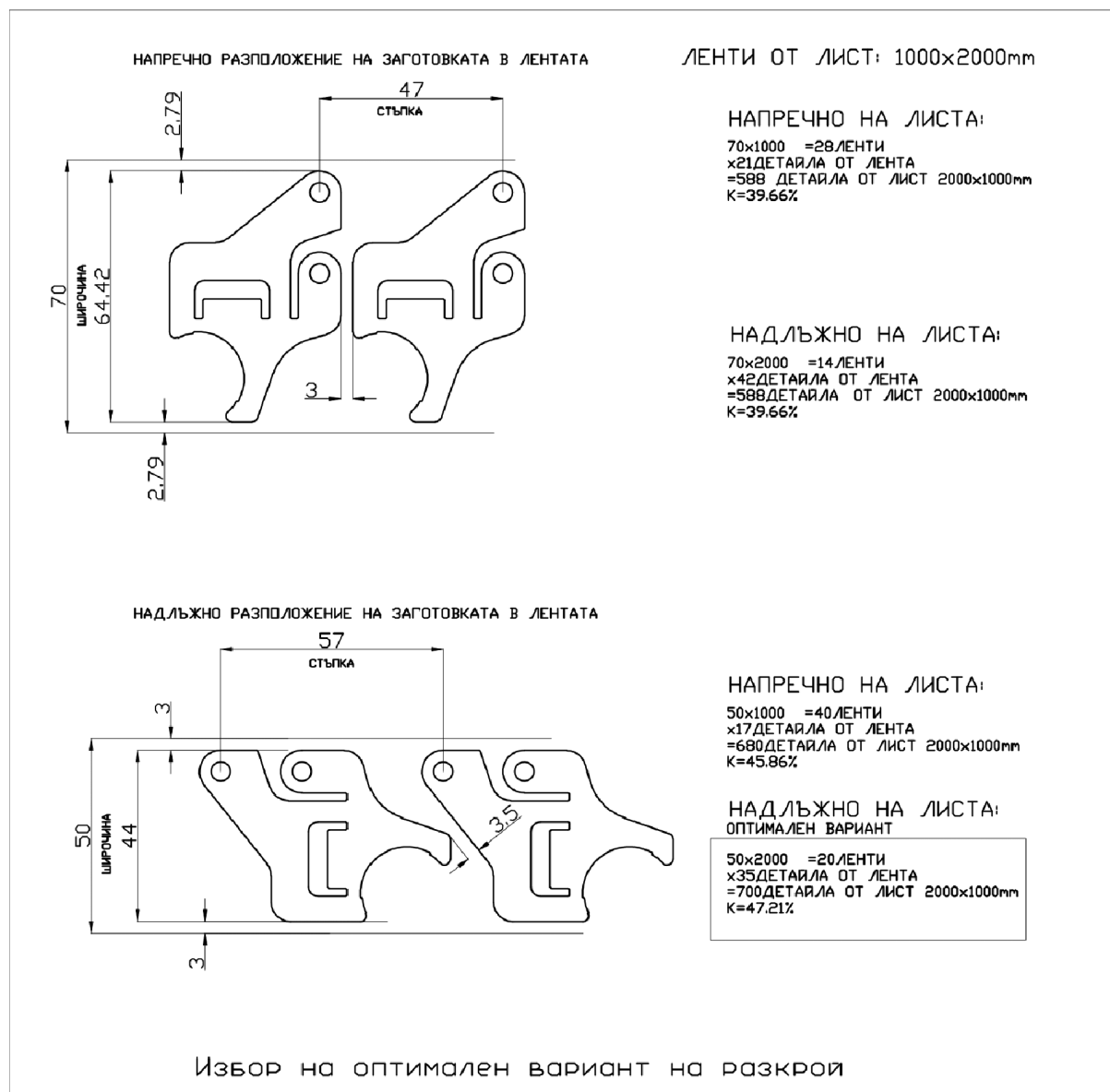
лентата, които са необходими за производство на един детайл. Изчисляват се като произведение на широчината на лентата по стъпката на лентата (за площта) или произведение на широчината по стъпката по дебелината на лентата (за обема). Теглото на разходната норма е обема по специфичното тегло на използвания материал. При многоредно разположение, разходната норма се разделя на броя на получаваните детайли в една стъпка на лентата.

4.4. Изчисляване на използваемостта на материала.

4.4.1. Изчисляване на коефициента на използване на материала за лента – площта, обема или теглото на детайла, разделени на площта, на обема или теглото на разходната норма;

4.4.2. Изчисляване на коефициента на използване на материала за лист – площта, обема или теглото на детайла, умножен по общия брой детайли от един лист, разделени на площта, обема или теглото на целия лист.

4.4.3. Анализ на коефициентите на използване на материала и избор на оптималния вариант – този с максимален брой детайли от един лист или лента има най-висока стойност - Фиг. 4-4.



Фиг. 4-4

4.5. Изчисляване на себестойността на щанцования детайл.

4.5.1. Изчисляване на цената на материала – теглото на разходната норма умножена по цената на материала за килограм;

4.5.2. Изчисляване на средната производителност на щанцоване и цената за труд – средната производителност на инструмента за час умножена по часовата тарифна ставка, заплащана на работника.

4.5.3. Изчисляване на цената за покрития и термообработки (ако има) – околната повърхност на детайла умножена по специфична цена за единица площ на покритието.

4.5.4. Определяне на цената за кооперирани операции – обикновено са резултат на допълнителни запитвания към евентуални подизпълнители.

4.5.5. Изчисляване на цената за опаковка и транспорт – цената на опаковката (на пример картонена кутия) и разходите за нейното запълване и транспорт се разделят на броя детайли в нея.

4.5.6. Определяне на цената за общо заводски разходи – обикновено те са определени като процент от общите производствени разходи на дадено звено (участък, цех, фирма) и отразяват всички не пряко включвани разходи, необходими за нормално производство. В този случай, със същия процент трябва да се увеличи изчислената себестойност.

4.5.7. Изчисляване на цената за амортизация на инструмента и пресата – цената на инструмента, разделена на необходимото количество детали за година, умножено по броя на годините за производство на този детайл. Ако произведението на количество детали за година и броя на годините за производство е по-голямо от ресурса на живот на инструмента (общия брой произведени детайли до бракуване на инструмента), то е необходимо да се включи цената на два или повече инструмента. Амортизацията на пресата се изчислява като се раздели счетоводно заложената годишна стойност на необходимото количество детали за година.

4.6. Изчисляване на максималните сили и работни ходове за щанцоване – те са необходими за избора на подходящи преси за всяка операция. Принципно, максималните сили се определят за всяка операция като произведение на якостта (или специфично налягане) на обработваемия материал и срязвана, огъвана, изтегляна, формована и т. н. площи, коригирани с поправъчни коефициенти за различните операции. Максималната сила е сума от максималните сили на отделните операции, извършвани в един същ момент, увеличена със спомагателни сили (пружини, буфери и други). Работните ходове ориентировъчно могат да се определят като височината на детайла се умножи по 3 (за огъване, изтегляне).

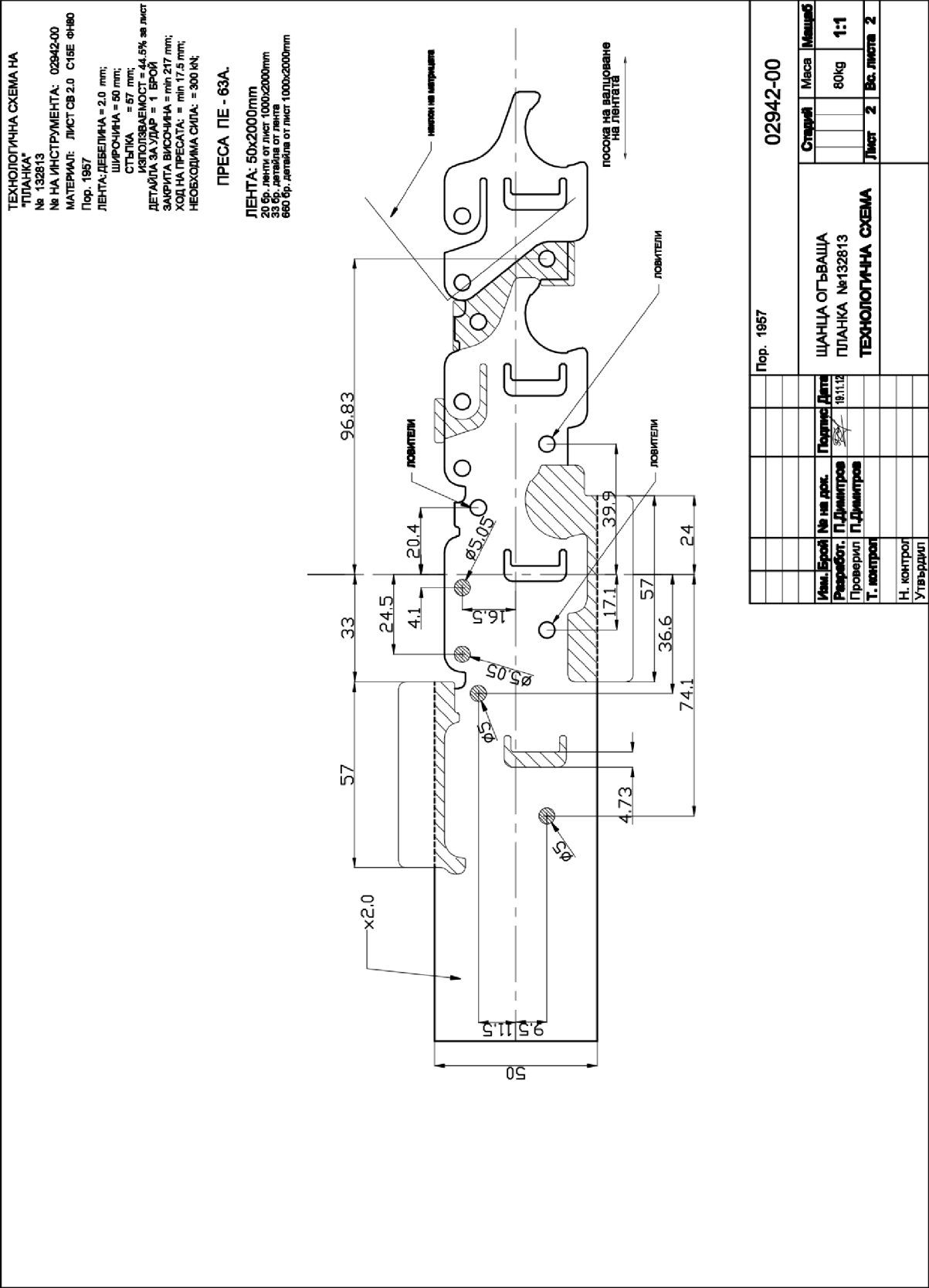
5. Изготвяне на технологични схеми на щанцоване.

Подготвя се чертеж на технологичната схема за щанцоване и спецификация на основните техническите параметри - Фиг. 4-5.

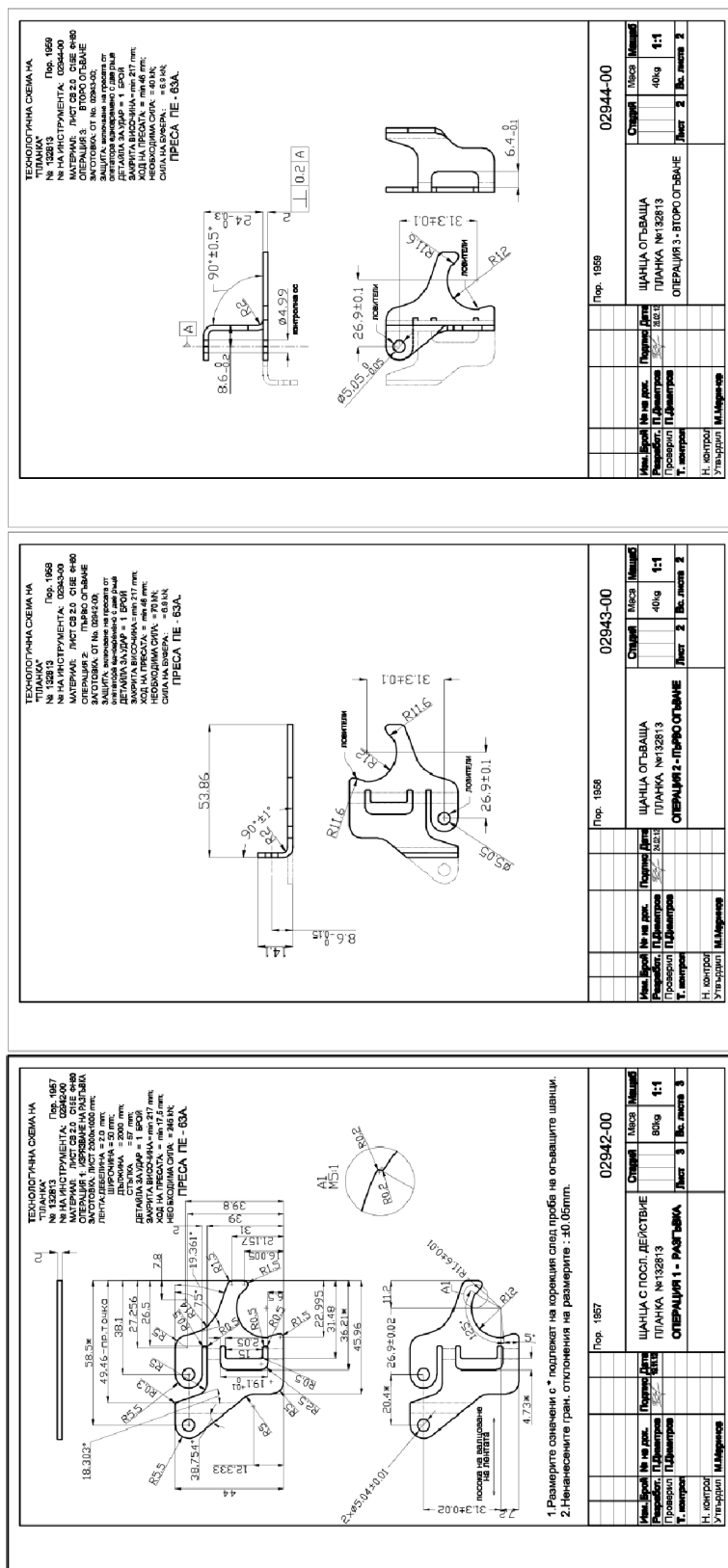
При едно операционна технология се съставя маршрут на операциите и технологични схеми на заготовките за всяка от тях - Фиг. 4-6.

6. Избор на конструкцията на щанцата.

Подготвят се габаритни монтажни чертежи на инструментите - Фиг. 4-7.

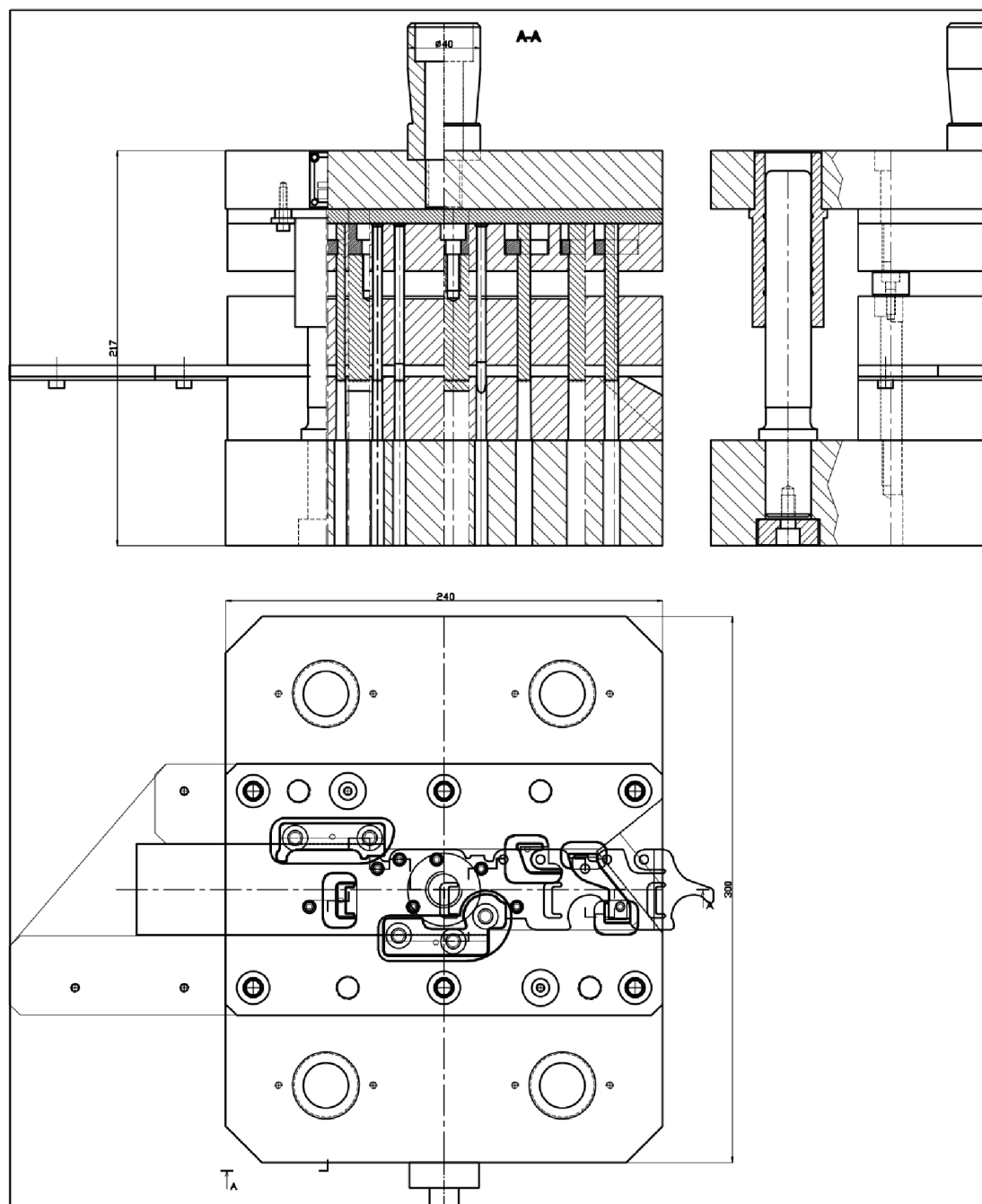


Фиг. 4-5



Фиг. 4-6

Технологични схеми на заготовките при еднооперационна технология на щанцоване



ПРЕСА ПЕ - 63А; ход17,5mm.

				Пор. 1957	02942-00			
				ШАНЦА С ПОСЛ. ДЕЙСТВИЕ ПЛАНКА №157809	Старий	Маса	Машаб	
Изм. Брой	№ на док.	Подпис	Дата					
Разработ.	П.Димитров		18.11.12			80kg	1:2	
Проверил	П.Димитров							
Т. контрол	К.Златанов							
Н. контрол					Лист 1	Вс. листа 3		
Утвърдил	М.Маринов							

ФИГ. 4-7

7. Предварителна оценка на разходите за проектиране и изработка на инструментите.

7.1. Определяне на приблизителната трудоемкост на инструментите в часове.

Тя се умножава по средната цена за час (средната часова тарифна ставка, увеличена с процента на общите производствени разходи).

7.2. Определяне на стойността на вложените материали в инструментите.

Тук се включва и цена на всички готови или кооперирани части, възли, услуги.

7.3. Прогнозиране на цените на инструментите.

Цените на инструментите и разходите за тяхното пускане в производство (те ще се включат в изчисленията по т.4.5.7) - Фиг. 4-8 .

ОФЕРТА ЗА ИНСТРУМЕНТАЛНА ЕКИПИРОВКА ЗА ДЕТАЙЛ № GHA 3404201							
№	НАИМЕНОВАНИЕ И ОПИСАНИЕ НА ИНСТРУМЕНТИТЕ	Марка	Трудоемкост	Цена за час /лв	Цена материали/лв	Цена Щанца/лв	Забележка
1	СТЪПКОВА ЩАНЦА ЗА ОТРЯЗВАНЕ No.GHA3404201-поз. 1	час	680	12	500	9476	Неподвижен водач
2	ЩАНЦА ЗА ОГЪВ. И ФОРМОВ. НА No.GHA3404201-поз. 1	час	250	12	250	3550	
3	ЩАНЦА ЗА МЕСИНГОВА ЛЕНТА - No.GHA3404201-поз. 2	час	380	12	280	5296	Подпружинен водач
4	ЩАНЦА ЗА ПЛАНИРАНЕ	час	120	12	200	1784	
5	ЩАНЦА ЗА МОНТАЖ НА No.GHA3404201-поз. 1 и поз. 2	час	350	12	250	4870	Подпружинен водач
6	КОНТРОЛНИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И КАЛИБРИ	час	25	12	20	350	

ЦЕНА ЗА ИНСТРУМЕНТАЛНА ЕКИПИРОВКА:

25326 лв

Фиг. 4-8

8. Съставяне на техническо задание или оферта за щанцоване на детайла и цена на инструменталната екипировка.

Техническото задание за щанцоване на детайла уточнява технологичната последователност на операциите, размери и вид на изходните заготовки или лента с разходна норма за производство, количеството едновременно произвеждани детайли, възможните производителности и трайност на инструментите, вида на пресите и режима на работа (ръчен, автоматичен), вида и конструктивни особености на инструментите (щанците), наличие на резервни части, обема и вида на комплектоващата конструктивна, технологична и експлоатационна документация. Подготовката на технологични схеми с основни данни и чертежи на заготовки улеснява разработката и допълва техническото задание. Техническото задание и офертата позволяват да се дефинира еднозначно технологичния процес, използваните щанцови инструменти и цената на произвежданите с тях детайли - Фиг. 4-9. Много често идейният проект на инструмента не се изпълнява в пълния обем, разгледан по-горе, поради единичния характер на инструменталното производство, липса на време и компетентност, или несигурността, дали ще се стигне до поръчка. Минималното съдържание на техническото задание или офертата се свежда до броя, вида на инструментите и тяхната цена. В такъв случай всички действия от т. 2 до т. 6 (без т. 4.5) трябва да се изпълнят при работния проект, защото са необходими за конструирането на инструмента.

ОФЕРТА ЗА ДЕТАЙЛ № GHA 3404201

ДЕТАЙЛ: Anker ESB/EN 40/ En 63

ЧЕРТЕЖ: № GHA 3404201

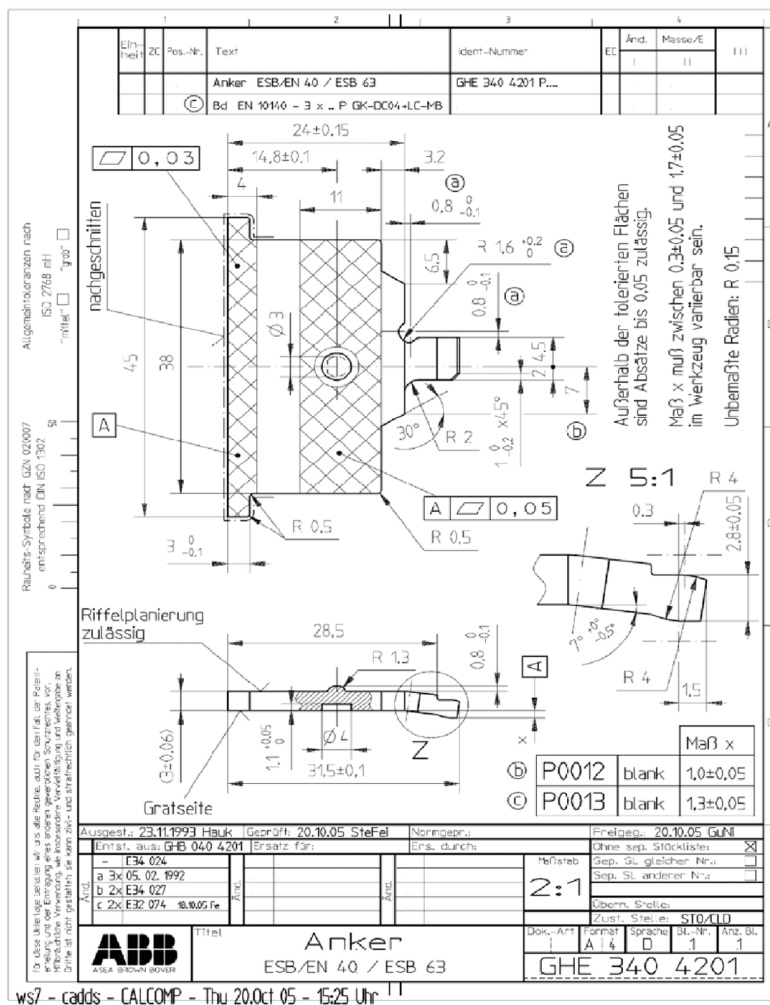
Номер :	МАТЕРИАЛИ И КОНСУМАТИВИ	Млрка	Разкод	Норма	Доставна Цена/ лв	Цена/лв за бр.	Забележка:
1	СТОМАНА: Вд EN10140 -3х... P G-D04 +LC-MB	kg	0,057	1,6	0,0912	SHEMA-GHA3404201-1	
2	МЕСИНГ: Band FN1652 -1x12 CuZn37 R300	kg	0,0013	10	0,0130	SHEMA-GHA3404201-2	
3	ОПАКОВКА: Картонични Кутии с 100 бр.		0,01	1,2	0,0120		
4	КОНСУМАТИВИ ЗА ПОКРИТИЕ:		0	0	0,0000		
5	ВРЪЩАНЕ НА ОТПАДЪК: Стомана	kg	-0,035	0,3	-0,0105		
6	ВРЪЩАНЕ НА ОТПАДЪК: Месинг	kg	-0,00118	2,5	-0,0030		
			0	0	0,0000		
	ОБЩО ЦЕНА ЗА МАТЕРИАЛИ И КОНСУМАТИВИ				0.1028		

ТРУД ЗА ИЗРАБОТКА - ТЕХНОЛОГ. МАРШРУТ		Марка	Норма/бр. Дет.	Часова Ставка/лв	Цена/лв за бр.	Забелешка
1	РАЗКРЪЯВАНЕ НА СТОМАНЕНИ ЛЕНТИ	час	15600	10	0,0006	РЪЧНО
2	ЩАНЦОВАНЕ НА ЗАГОТОВКА - ВИЖ СХЕМА-ГНА3404201-1	час	1000	12	0,0120	РЪЧНО
3	ОГЪВАНЕ И ФОРМОВАНЕ НА No.ГНА3404201-ноз. 1	час	400	10	0,0250	РЪЧНО
4	ЩАНЦОВАНЕ НА ЛЕНТА -ВИЖ СХЕМА-ГНА3404201-2	час	3600	25	0,0069	АВТОМАТИЧНО
5	ТРОВАЛЕНЕ НА No.ГНА3404201-ноз. 1	час	5000	10	0,0020	АВТОМАТИЧНО
6	ОБЕЗЗМАСЛЯВАНЕ НА No.ГНА3404201-ноз. 1	час	8000	10	0,0013	
7	ПОКРИТИЕ НА No.ГНА3404201-ноз. 1 СЪГЛАСНО ЧЕРТЕЖА	час	1	0	0,0000	
8	МОНТАЖ НА No.ГНА3404201-ноз. 1 в No.ГНА3404201	час	250	10	0,0400	РЪЧНО
9	ПЛАНИРАНЕ НА No.ГНА3404201	час	480	10	0,0208	РЪЧНО
10	КОНТРОЛ НА No.ГНА3404201	час	1200	10	0,0083	РЪЧНО
11	ОПАКОВАНЕ НА No.ГНА3404201	час	1500	5	0,0033	РЪЧНО
		час	1	0	0,0000	
ОБЩО ЦЕНА ЗА ТРУД ЗА ИЗРАБОТКА					0,1203	

ТРАНСПОРТНИ РАЗХОДИ	Марка	Колич. дет. в 1 кг	Транс. цена/лв за кг	Цена/лв за бр.	Забележка
ДО 100км	кг	46	0.4	0.0087	ПРАТКА 100СБОР-250кг

ЦЕНА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ДЕТАЙЛА:

0,2318 лв



ФИГ. 4-9