



**МЕТОДИКА И АЛГОРИТЪМ ЗА АВТОМАТИЗИРАНО ПРОЕКТИРАНЕ  
НА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ЗА УСТАНОВЯВАНЕ НА ЗАГОТОВКИТЕ  
ПРИ МЕХАНИЧНО ОБРАБОТВАНЕ**

**METHODOLOGY AND ALGORITHM FOR COMPUTER-AIDED  
DESIGN OF FIXTURES FOR THE LOCATING OF WORKPIECES  
IN THE MECHANICAL TREATMENT**

**Христо Метев** \*  
ТУ-Габрово

**Марин Раев**  
ТУ-Габрово

**Йосиф Митев**  
ТУ-Габрово

Статията е постъпила на 04 ноември 2014г.; приета за отпечатване на 25 ноември 2014г.

**Summary:**

*This article discusses the need for computer-aided design of fixtures for the locating of workpieces during mechanical treatment and proposed methodology and algorithm implementation. Analyzed the structure of computer-aided design and content of the required database.*

**Key words:** fixtures for the locating of workpieces, methodology, an algorithm for computer-aided design, database

**УВОД**

Важен етап от технологическата подготовка на производството е разработването на необходимите приспособления (П) за установяване на заготовките за механично обработване и създаването на необходимата конструктивна и технологическа документация. Изследванията показват, че разходите за технологическа подготовка на производството в редица случаи достигат до 70-80% от стойността на крайния продукт и следователно усъвършенстването и чрез създаването на системи за автоматизирано проектиране на технологическа екипировка се явява важна, актуална задача, решаването на която позволява да се съкратят срока за технологическа подготовка, производствените разходи, да се повиши качеството и намали стойността на произведените изделия.

**ИЗЛОЖЕНИЕ**

Рационалните и технологични конструкции П се изработват и внедряват по-лесно. Съкращаване и поевтиняване на самото конструиране, може да се постигне чрез прилагане на научнообоснована методика, максимално влагане на стандартизирани и нормализирани елементи и използване на компютърна техника.

Редица обективни затруднения ограничават автоматизираното конструиране на П. С помощта на компютърната техника засега се решават отделни задачи и етапи от конструирането, което се извършва по традиционния начин. Методиката за конструиране на П трябва да осигури високо качество и технологичност на съз-

даваните конструкции при минимален разход на време.

Съвременните технологии за проектиране дават възможност за получаване на конструктивна документация с използването на САД продукти, като при това за автоматизираното проектиране на П е необходимо да се изгради голяма информационна база включваща както база данни от справочна информация, така и база данни от съществуващи вече конструкции П.

Методиката за автоматизирано проектиране на П с необходимата информационна база е показана на фиг. 1.

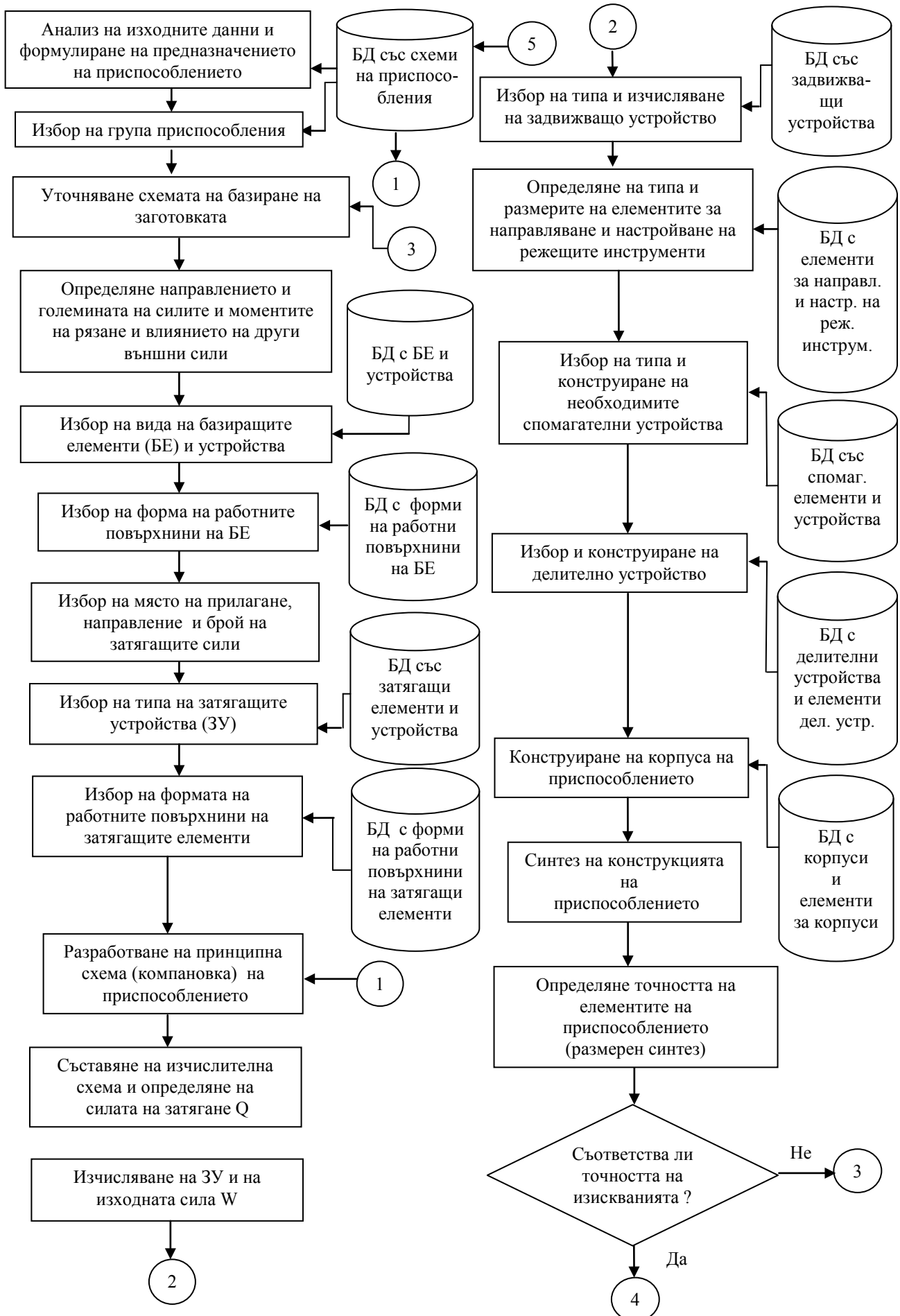
На етап изработване на задание за конструиране се използва информационна база, съдържаща изисквания при проектирането на П, типови схеми на П и съществуващи П във фирмата.

Изборът на групата П се извършва основавайки се на опита и интуицията на конструктора.

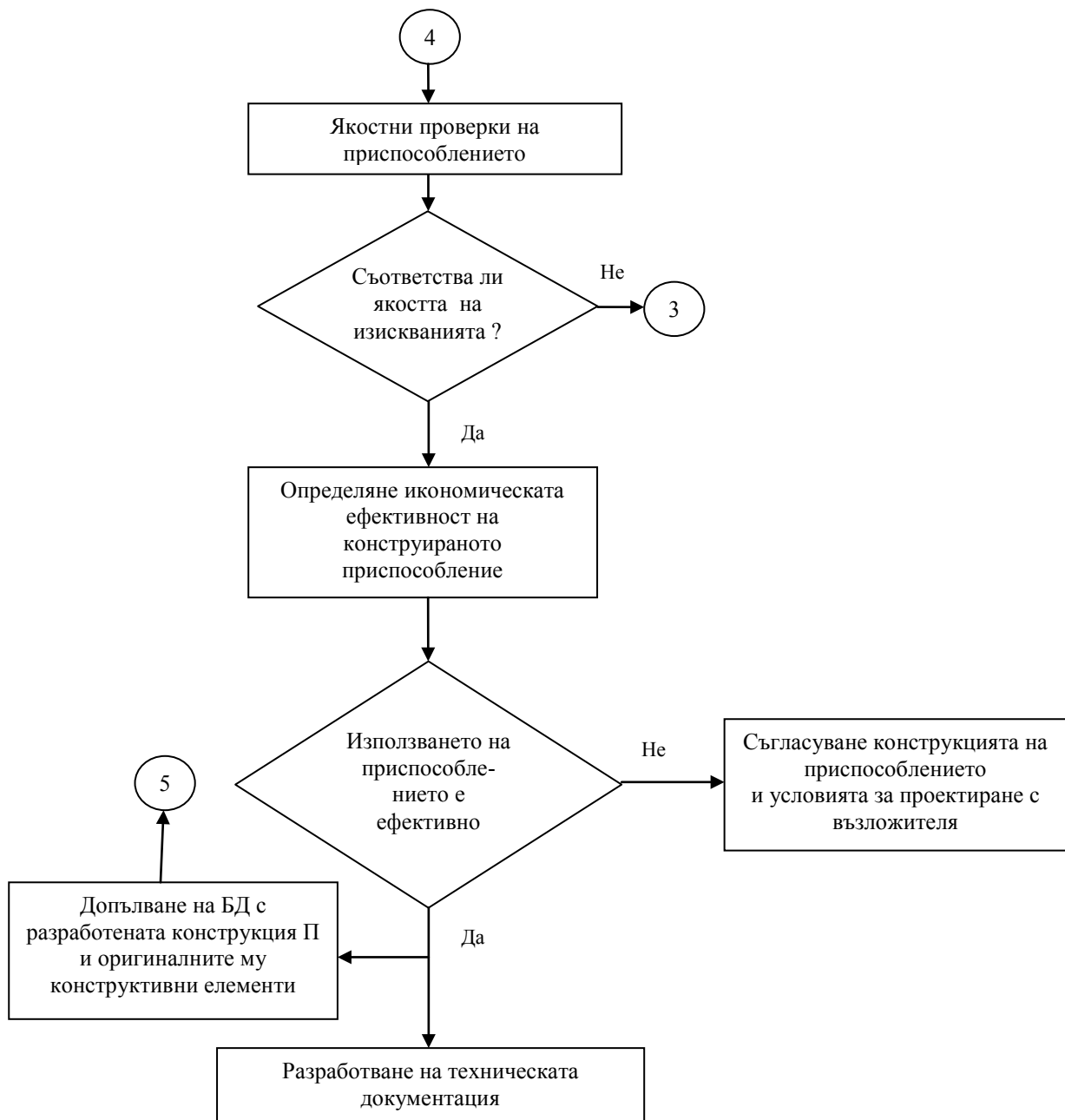
При избор на схема на базиране се използва база данни с типови схеми на базиране, а за базиращите елементи (БЕ) - информационна база, съдържаща БЕ, съответстващи на избраната схема на базиране и състояние на базовите повърхнини.

Мястото на прилагане и броя на закрепващите сили се извършва основавайки се на интуицията на конструктора и препоръките в [1,2,5], а за определяне на вида на затягащите елементи и устройства (ЗУ) - съответна база данни с типови конструкции ЗУ.

За разработване на компановката на П е необходима база данни със схеми на П, след което се съставя изчислителна схема за определяне големината на



Фиг. 1. Блок-схема на методиката за проектиране на приспособления с необходимата база данни



Фиг. 1. Блок-схема на методиката за проектиране на приспособления с необходимата база данни (продължение)

затягащата сила  $Q$ , оразмеряване на ЗУ и изчисляване на необходимата изходна сила  $W$ .

Най-информационно емки са процесите свързани с конструирането на специални приспособления.

Целта на проектирането на П е получаването на необходимата техническа документация за тяхното изработване, включваща: сборен чертеж на приспособлението  $S$ , работни чертежи на детайлите  $R$ , спецификации на конструкцията  $C$ , маршрутни технологически карти за изработване на детайлите  $T$ , ведомости на необходимите оригинални  $W_1$  и покупни детайли  $W_2$ , управляващи програми за машините с ЦПУ  $Q$ , ведомост с производствените разходи за изработване на П  $Z$ .

Съвкупността от всички необходими документи е

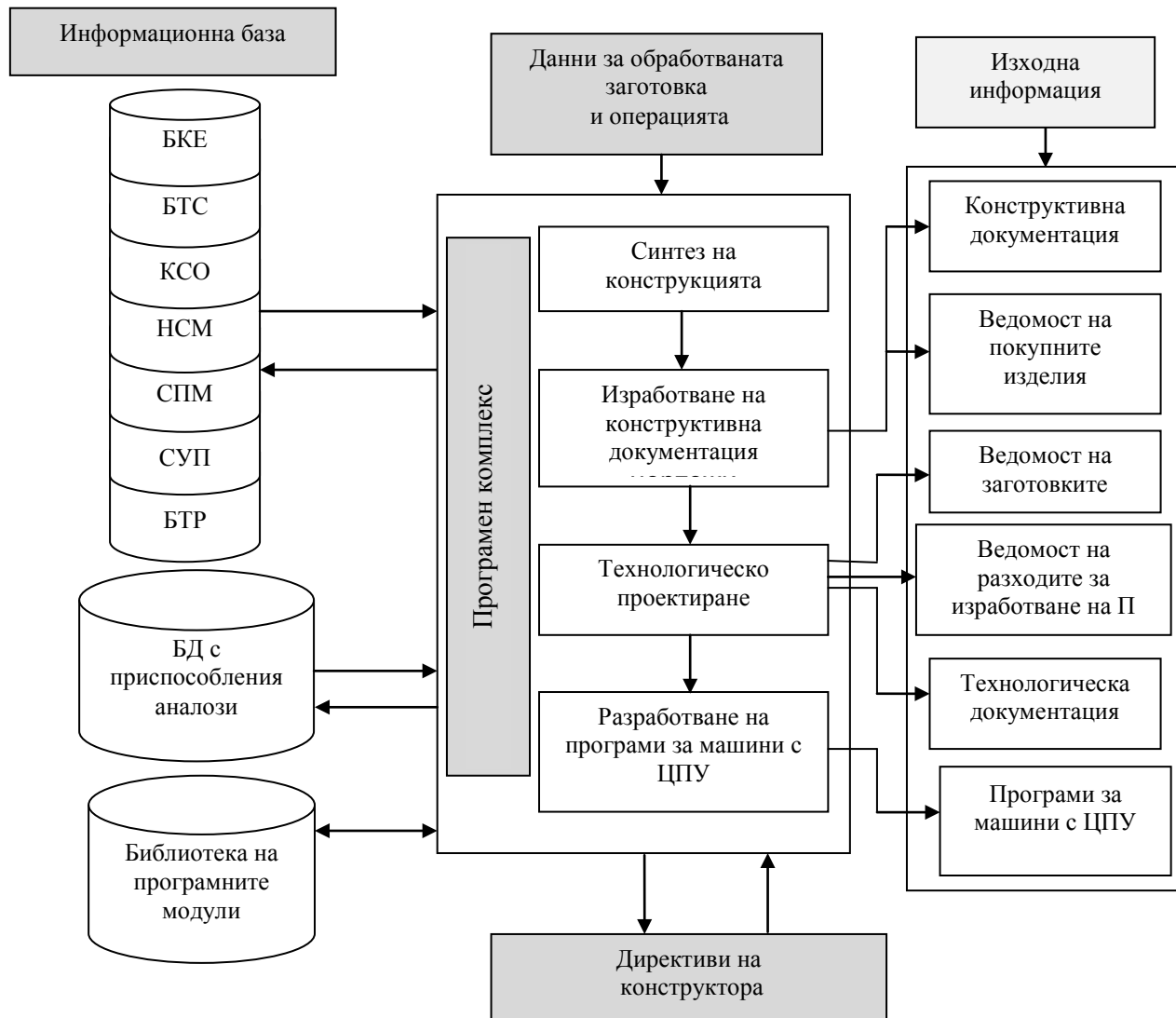
$$D = \{S, C, [R_k]_{k=1}^m, [T_i]_{i=1}^p, W_1, W_2, [Q_b]_{b=1}^r, Z\},$$

където  $m$  е брой оригинални детайли;  $p$  – брой детайли, за които е необходимо разработване на технологически процеси;  $r$  – брой детайл-операции, за които е необходимо разработване на управляващи програми за машини с ЦПУ.

Вижда се, че техническата подготовка на производството на П включва два вида дейности: конструктивно и технологическо проектиране.

Автоматизираното проектиране на П позволява:

- съществено намаляване на разходите на време и средства за проектиране и изработване на П;
- намаляване на времето за подготовка на производството на детайлите за които е необходима технологическа екипировка и себестойността и;



Фиг. 2. Блок-схема за автоматизирано конструиране на приспособления

- повишаване нивото на нормализация на конструираните П;
- повишаване качеството на проектираните конструкции П и разработената технологическа документация;
- повишаване степента на екипираност на производствените процеси, особено в условията на дребносериенно производство;
- разширяване областта на използване на машините с ЦПУ при производството П;
- осигуряване на възможност за бързо получаване на достоверна информация за качествено управление на производството на П.

Задачата на автоматизираното проектиране на П може да се формулира по следният начин: необходимо е да се разработи информационно описание на обработваните детайли и комплекс от алгоритми с които след реализация на краен брой операции, да се получи описание на конструкцията на П, а така също и технология за производството му.

В общия случай системата за автоматизирано проектиране на П, може да бъде построена съгласно окупнената схема представена на фиг. 2 [1,4].

Анализът на фиг. 2 показва, че системата за автоматизирано проектиране на П трябва да има модулна структура, като разделянето на модулите трябва да се извършва според функционалното им предназначение.

За реализиране на системата е необходимо да се определи както структурата на необходимата база данни, така също и структурата на интерфейса за обмен на информация между отделните модули.

Програмните модули са два типа: информационна база и изчислителни модули.

В състава на постоянно съхраняваната информационна база влизат: база данни с приспособления анализи (БДПА); библиотека на конструктивните елементи (БКЕ), библиотека на типовите схеми (БТС), каталог със сведения за оборудването (КСО), нормативно-справочни материали (НСМ), спецификационни масиви (СПМ), сведения за условията на производство на П (СУБ), база типови решения (БТР). Главна роля в тези многобройни и разнообразни бази данни изпълняват БДПА и БКЕ.

Базата данни за приспособления анализи включва П, класифицирани по операции, тип, габарити на обработваните детайли и маси на П.

*Библиотеката на конструктивните елементи* се състои от елементи на П, класифицирани по функционално предназначение и геометрични характеристики на следните основни групи: базиращи (опори, палци, призми, пластини и др.); закрепващи (планки, бързо-сменни шайби, ексцентрици, шаблони и др.); направляващи (кондукторни втулки, шаблони и др.); делителни и фиксиращи (фиксатори, делителни дискове и др.); спомагателни (шарнири, вилки, пружини, шпонки, ръкохватки и др.) и корпусни (планшайби, ъгълници, фланци и др.). Отделните елементи в групите с еднаква конфигурация, структура и размерни вериги могат да се разделят на типове, а в зависимост от техните параметри – на типоразмери. За ограничаване на голямото многообразие на елементите след типизирането им те могат да се нормализират или стандартизират. По този начин намирането на определен конструктивен елемент от дадено множество е възможно на база на формален отличителен признак – код, т.е. конструктивните елементи могат да се кодират и запишат в паметта. Данните за материала на конструктивните елементи и формата на работните им повърхнини могат да се задават по преценка на конструктора, както и да се въвеждат в хода на експлоатацията на системата.

*Библиотеката на типовите схеми* съдържа типови схеми на П за установяване [3].

*Каталогът със сведенията за оборудването* съдържа основни сведения за характеристиките на наличното оборудване: габарити на работната зона, технически параметри, мощност на преводите и др.

*Нормативно-справочната информация* включва сведения за металорежещите машини, таблици с допуски, сглобки и качества на точност, нормативи за обработване на детайлите и сглобяване на П и др.

*Сведенията за условията на производство на П* съдържат данни за натоварването на оборудването, технологическите маршрути за изработване на детайлите,

възможности за изпълнение на специфични видове обработки и др.

Системата за автоматизирано проектиране трябва да притежава възможност за допълване на базата данни с разработените конструкции П и оригиналните им конструктивни елементи, както и с нейното четене и актуализиране.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Представена и анализирана е методика за автоматизирано конструиране на П за установяване на заготовки при механично обработване с необходимата информационна база.

2. Предложена и анализирана е окрупнена блок-схема за автоматизирано проектиране на П

3. Вижда се, че задачата за автоматизирано проектиране на П е сложна и комплексна, решението на която изисква да се изпълнят значителни по обем изследвания по изучаване и систематизация на използваната при проектирането информация, изработване на специфични правила и методи по формализация на редица инженерни решения.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Метев Хр. Технологическа екипировка (приспособления за установяване на заготовките). УИ"В. Априлов", Г. 2013.
- [2] Неделков А. и др. Технологична екипировка. С., Техника 1987.
- [3] Аверченков В. И. САПР технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов. Минск, Высшая школа, 1993.
- [4] Ракович, А.Г САПР станочных приспособлений - М. Машиностроение 1986.
- [5] Станочное приспособления. Справочник в 2-х т. Под ред. На Б. Вардашкина и др. М. Машиностроение 1984.