

## Машиностроителното производство у нас – белези, изисквания, ефективност

Светлана Колева, Милко Енчев

*Manufacturing in Bulgaria – characteristics, requirements, effectiveness. : Manufacturing in Bulgaria is characterized by dynamics of orders, short deadlines for completion and high quality requirements for products. In order to meet their customers' needs, the manufacturing enterprises must have significant stock of materials, tools, personnel, and often- of finished parts. Production must be flexible to be able react to orders in time. Thus, many activities related to production are being automated. And yet, the automatization of set-up is an underutilized opportunity for increasing the manufacturing effectiveness.*

**Key words:** Manufacturing, effectiveness, production.

### ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременното машиностроително производство [11, 12, 13] се характеризира с нарастваща сложност, многообразие и динамика, с честа смяна на произвежданите изделия, разширяване на номенклатурата и модификациите. Пред машиностроителните предприятия стои въпросът как да произвеждат качествено, при максимална производителност и минимална себестойност, при непрекъснато повишаване на конкурентните си възможности и отстояване на позициите на нашия и международния пазари.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Значителен дял в машиностроенето у нас има широкономенклатурното (единично, дребносериенно и серийно) производство, като неговия обем обхваща около 80% от общата машиностроителната продукция в страната.

Характерно за този тип производство е широката гама на произвежданите детайли, заявявани в малки серии от 10-100 броя, неколкократно в рамките на една година, при това без определена, фиксирана цикличност. Появява се твърдението, че е настъпил края на масовото и едросериенно производство и производителите трябва да се адаптират към изискванията на пазара [9]. Основна задача на съвременното производство се явява изработването на продукция със свръхвисоко качество за възможно най-кратки срокове, при това с минимални капиталовложения [2, 4]. В същото време това е съпроводено с постоянно повишаване на сложността на геометричната форма на детайлите, на тяхната точност и надеждност, с високи изисквания към сдружаваните повърхнини и към свойствата, които притежават, към работоспособността на сглобените изделия и към условията на експлоатацията им. При тези условия налагането и утвърждаването на машиностроителните фирми на нашия и световния пазар силно зависи от тяхната конкурентност. Тя е комплексен показател [3, 7, 10], концентриран израз на ефикасността от функциониране на производствената, икономическа, социална, финансова и организационна подсистема на предприятието. Конкурентоспособността може да се разглежда в много направления: потенциал за устойчив растеж (икономически, социален, екологичен); производителност; качество; надеждност; степен на реакция към сигналите на пазара; способност на фирмата да съчетава информационни, човешки, управленски и други фактори, осигуряващи производителност, ниски разходи, добро качество и рентабилност. Към машиностроенето в съвременните условия се предявяват редица изисквания, свързани с потребностите на пазара. Освен с кратките срокове, те са свързани и с осигуряването на висока точност на размерите на детайлите, която е определяща за тяхната взаимозаменяемост, за загубите при сглобяване, ремонт и експлоатация на машините и механизмите. Отговаряйки на тия нужди, то трябва да притежава гъвкавост, по отношение на често сменящата се номенклатура изделия. Това е свързано с:

- често пренастройване на технологичното оборудване;
- наличие на разнообразна технологична екипировка, унифицирана за нуждите на съответното предприятие с цел бързата ѝ смяна;
- поддържане на голямо разнообразие от режещи инструменти и пластини, които по възможност да се настройват извънмашинно;
- поддържане на широка гама универсални и специализирани измервателни средства; поддържане на добре обучен и квалифициран инженерно-технически персонал;
- съхраняване на голямо количество конструктивна и технологична документация, включително и програмното обезпечаване;
- поддържане на поне минимална складова наличност от материали;
- поддържане на висококвалифициран персонал за извършване на дейности по пренастройване на технологичното оборудване, конструиране на екипировка, програмно обезпечаване на машините с ЦПУ и др.;
- осигуряване на много добра логистика и управление на производството.

При това тези дейности се извършват в условията на увеличаваща се конкуренция между предприятията. Те поддържат конкурентни цени, като се стремят към увеличаване на производителността и осигуряване на качеството на продукта при намаляване на себестойността. За да отговарят на тези изисквания фирмите търсят различни технологични решения – оптимизация на технологичните процеси, бързосменна екипировка, автоматизация на настройките и измервателни операции и др., извършвайки преход от “конкуренция на цените” към “технологична конкуренция”.

Решения на проблема с отстояване на пазарните позиции в условията на широкономенклатурното производство не само у нас, но и на международните пазари в се търсят в технологичната модернизация, повишаване квалификацията на кадрите, материални и социални стимули на заетите, въвеждане на иновативни технологии и не на последно място – автоматизация на производството.

Автоматизацията е нееднакво развита в различните етапи от производството на дадено изделие. Тя е широко застъпена на етапа конструиране с навлезлите във всяка фирма CAD-системи. За проектирането на технологични процеси се използва натрупан опит за сходни изделия под формата на типова структура, а напоследък все по-широко навлизат и компютъризирани интелигентни системи. За поддържане качеството на продукцията се прилагат разработени и утвърдени стандарти и системи за управление на качеството (напр. ISO). Софтуерни решения се прилагат при логистиката и управлението на човешките ресурси. Все по-широко приложение намират CAD/CAM, позволяващи автоматизирано разработване на управляващи програми за машините с ЦПУ. Недостатъчно използвана възможност за повишаване ефективността на технологичните процеси е автоматизацията им в направление настройване и оперативен контрол, пряко свързани с осигуряване качеството на продукцията.

Средната продължителност на подготвителните операции, в която основен дял има размерното настройване е 14% [6]. При малки по обем партиди подготвителното време е съпоставимо с времето за обработване. Ръчното настройване има няколко съществени недостатъка [8, 5, 1, 12, 13]: необходимост от използване на ръчни средства за настройване, влияние на човешкия фактор, необходимост от висока квалификация на оператора. Автоматизацията на различните етапи на настройване е предпоставка за повишаване на ефективността на производството.

Автоматизирането на оперативния контрол дава възможност за намаляване употребата на ръчни измервателни средства, част от които са не само морално остарели, но и се износват в процес на експлоатация и губят точностните си характеристики, намалява ангажирността на оператора и влиянието на субективния

фактор при контрол. Крайният резултат от това е по-голяма гъвкавост на производството и създаване на конкурентно машиностроене.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Машиностроенето у нас е преди всичко широкономенклатурно – разнообразно, в малки серии и нерегулярно производство. Повишаването на ефективността на технологичните процеси е в основата на запазването или нарастването на конкурентоспособността на машиностроителните предприятия у нас. Недостатъчно използвана възможност за това е автоматизацията на процесите в направление настройване и оперативен контрол, пряко свързани с осигуряване качеството на продукцията.

### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Сакмакци М., Process improvement: performance analysis of the setup time reduction-SMED in the automobile industry, International Journal Advanced Manufacturing Technology, Vol. 41, p.68–179, 2009;

[2] <http://nacep.ru/analitika/sovremennoe-mashinostroenie.html>

[3] <http://www.manufacturing-today.com/index.php/featured-content>

[4] <http://www.park.futureussia.ru/upload/iblock/3f4/ifuighgc031208.pdf>

[5] Kušar J. T., Berlec, F., Žefran, M., Starbek, Reduction of Machine Setup Time, Journal of Mechanical Engineering 56(2010)12, 833-845,UDC 658.512.4:658.512.62

[6] Pfeifer T., Fьrst A., Aachen W., Prozeßintermittierende Werkzeug- und Werkstoffmessung auf NC- Werkzeugmaschinen, fertigungstechnik, 1982, N27, s.104.

[7] БСК, Анализ на възможностите и тенденциите за технологино развитие на българските предприятия, Българска стопанска камара, 2010;

[8] Енчев М., Автоматично размерно настройване и поднастройване на стругове с ЦПУ, Дисертация за присъждане на ОНС Доктор, Русе, 2006;

[9] Инженеринг ревю, Машиностроенето у нас, Инженеринг ревю, бр.9, декември, 2008;

[10] Б., Априорен анализ на българския машиностроителен сектор, Научни трудове на РУ, том 51, 2012;

[11] Нанатов М, Съвременни технологични процеси, инструменти и машини в машиностроенето, Славена, 1999;

[12] Сурков И.В., Современные измерительные системы и технологии автоматизированного контроля геометрических параметров деталей, Научно-практическая конференция „Метрологическое и технологическое обеспечение современного многономенклатурного производство“, посвященной 65-летию Челябинского инструментального завода, 27 февраля, 2007;

[13] Сурков И.В., Суркова А.И., Буртовой В.М., Системы автоматизированного контроля деталей и диагностики состояния режущих инструментов для станков с ЧПУ. Программное обеспечение циклов измерения и технологического управления, Научно-практическая конференция „Метрологическое и технологическое обеспечение современного многономенклатурного производство“, посвященной 65-летию Челябинского инструментального завода, 27 февраля, 2007;

### **За контакти:**

Гл.ас д-р Светлана Колева, Катедра “Технология на машиностроенето и металорежещи машини”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 653, e-mail: svetla@uni-ruse.bg

**Докладът е рецензиран.**