

Статистически анализ на мястото на инженерното машиностроително образование в съществуващата социално-икономическа среда

Димитър Димитров

Statistical analysis of the placed of Mechanical engineering education in the current socio-economic environment: The results of numerous published analyzes are summarized. The role of Mechanical Engineering Education in the present time is discussed. The causes of its low ranking and the directions for its improvement are identified.

Key words: quality of education, mechanical engineering

ВЪВЕДЕНИЕ

Напоследък в родното публично пространство все повече се говори за това, че пазарът на труда ни е преситен със завършващи специалности в областта на социалните и хуманитарни науки, а в същото време има съществен недостиг от инженери. Младите хора също масово предпочитат да се обучават по специалности в областта на икономиката, финансите, туризма, администрацията и правото. Държавните висши училища (ВУ) пък се надпреварват да предлагат такива предпочитани специалности, защото финансирането им от бюджета се определя основно според броя на приетите студенти, а не според тяхната реализация и нуждите на обществото. Инженерното образование, с изключение на това в областта на IT – специалностите, е изключително непрестижно, особено сред младежите, и поради това запълването на предлаганите места по такива специалности става все по-трудно. Сред най-потърпевшите в тази негативна ситуация са специалностите, които имат реализация в областта на машиностроенето. Какви са причините?

ИЗЛОЖЕНИЕ

Място на инженерното машиностроително образование в съществуващата социално-икономическа среда

Счита се, че сред основните виновници за това са смалвяващите се випуски и успоредно с това увеличаващите се възможности за обучение във ВУ, но като че ли най-съществено влияние оказва обществената непопулярност и непривлекателност на професиите в бранша машиностроене. Някои от известните ни възможни причини за незавидния имидж на тези професии и специалности, в които те се изучават са:

- Предполага се, че възможностите за реализация по специалността са малки;
- Смята се, че доходите в бранша са ниски, особено за младите специалисти;
- Секторът не е перспективен;
- Работата не е обвързана с използване на модерни технологии;
- Работната среда е непривлекателна;
- Обучението изглежда трудно;
- Професията не е престижна в обществото и е сравнително анонимна.

Всъщност това ли са причините и само тези ли са?

Достатъчно задълбочени, всеобхватни изследвания и анализи по тези и други подобни въпроси до преди няколко години не са били правени. Едва напоследък, главно в периода 2010÷2013г., такива са осъществени по инициатива на Българска стопанска камара и Българска браншова камара “Машиностроене” с помощта на Министерство на икономиката и енергетиката (и туризма), Министерство на труда и социалната политика, Агенция по заетостта, НОИ, Европейски социален фонд и ОП “Развитие на човешките ресурси 2007-2013”. В публикуваните над 20 доклада (засягащи и сектор машиностроене) в раздел АНАЛИЗИ, който е подменю в

Интернет-сайта на създадената Национална мрежа за оценка на компетенциите може да се потърси отговор на поставения въпрос. По-долу в изложението са представени някои от получените данни при направеното проучване сред структуроопределящите и по-големите фирми, които представляват около 10÷20% от предприятията в сектор машиностроене. Подбрани са онези резултати, които се отнасят до поставените въпроси и са представени без корекции във вида, който имат те (таблицы и графики) в публикуваните на сайта анализи.

ТАБЛИЦА 19 Най-търсени позиции на пазара на труда в България, 2011 – 2012 г.

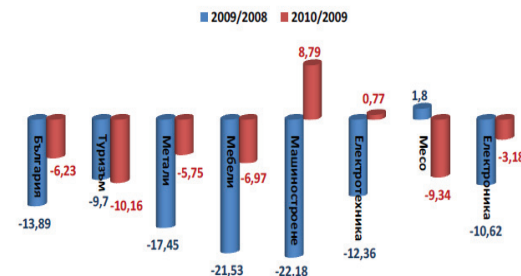
2011 г.	2012 г.
1. Инженери	1. Инженери
2. Менеджмънт	2. Квалифицирани работници
3. Квалифицирани работници	3. Менеджмънт
4. Секретарки, лични асистенти, административни асистенти и офис мениджъри	4. Счетоводители и финанисти
5. Техници	5. Търговски представители
6. Шофьори	6. IT специалисти
7. IT специалисти	7. Шофьори
8. Търговски представители	8. Персонал за ресторанти и хотели
9. Счетоводители и финанисти	9. Мениджъри продажби
10. Машинисти/машинни оператори	10. Оператори производство

Източник: Анализ на състоянието и перспективите пред икономиката на Р. България, БСК, 2012 г.

Фиг.1. Най-търсени позиции на пазара на труда през 2011 и 2012г. [9]

съществени, други не толкова, се наблюдават само в по-долните позиции.

ФИГУРА 30 РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЗАЕТИТЕ ЛИЦА В 7-ТЕ ПРИОРИТЕТНИ ИКОНОМИЧЕСКИ СЕКТОРИ, ОБЩО ЗА СТРАНАТА



Източник: НОИ

Фиг.2. разпределение на заетите лица [14]

обявените свободни работни места във фирмите от сектор машиностроене част от тях остават незаети. Причините са различни, но резултатът е сериозни затруднения в работата на фирмите поради недостиг на подходящи инженерни кадри.

В таблицата на фиг.3 са приведени данни за средния осигурителен доход на наети по трудови и служебни правоотношения лица на възраст 15÷64г. през периода 2008÷2011г. по сектори. Стойностите опровергават твърдението, че доходите в бранша машиностроене са ниски. Средният осигурителен доход за сектори 27, 28, 28.29 има стойности над средните и показва най-голямо относително нарастване за периода, което е много важен положителен показател.

- Предположение, че Секторът не е перспективен

Статистически доказано нарастващият брой на заетите, на техните доходи, на преките чуждестранни инвестиции, технологичното развитие и др. признаци като

Вижда се, че данните от таблицата на фиг.1 категорично обврват твърдението,

че възможностите за реализация по специалността са малки. От тях се отчита повтаряемост през последните две години за най-търсените позиции на пазара на труда, а именно на тези за инженери. Размествания в класацията, някои по-

От графиката на фиг.2 пък се вижда, че в сектор машиностроене има достатъчно голям ръст на заетите, който да е в състояние да компенсира спада през най-тежките кризисни години и дори да има положителен баланс в периода 2009/2010г. Факт е обаче, че независимо от кризата и свързаната с нея безработица и от това, че във ВУ ежегодно се дипломират повече на брой инженери от

средно годишен темп на растеж и структура на добавената стойност [14] показват, че всъщност секторът машиностроене е сред най-перспективните за страната.

ТАБЛИЦА 37 Среден осигурителен доход на метри по трудови и служебни правоотношения лица на 15-64 г. през периода 2008 г. – 2011 г. по сектори

№	Иконом. дейност	СОД 2008 г.	Разлика в лв.	СОД 2009 г.	Разлика в лв.	СОД 2010 г.	Разлика в лв.	СОД 2011 г.	Разлика в лв.	Изменение 2011/2008	
1	62.	1062,37	578,52	1157,56	618,22	1238,26	669,76	1297,75	713,08	235,38	22,2%
2	28.29.	974,09	490,23	1044,52	505,18	1110,40	621,49	1206,16	621,49	232,08	23,8%
3	52.	800,46	316,61	834,19	294,85	870,94	343,28	927,95	343,28	127,49	15,9%
4	24.	846,64	362,79	877,03	287,69	866,53	281,85	866,53	281,85	19,89	2,3%
5	20.	617,26	133,41	640,59	101,26	680,25	138,00	722,67	138,00	105,41	17,1%
6	26.	556,77	72,92	585,45	46,12	643,89	129,33	714,00	129,33	157,23	28,2%
7	28.	539,77	55,92	529,18	-10,15	623,11	117,83	702,50	117,83	162,73	30,1%
8	11.	572,27	88,42	629,90	90,56	665,09	105,26	689,93	105,26	117,66	20,6%
9	27.	591,62	107,77	580,95	-41,61	634,83	87,96	672,63	87,96	81,01	13,7%
10	29.	466,51	-17,34	513,65	-25,69	578,94	17,15	601,82	17,15	135,31	29,0%
11	46.	461,03	-22,82	511,86	-27,47	510,02	5,71	590,39	5,71	129,36	28,1%
	A-U.	483,85	0,00	539,34	0,00	568,50	0,00	584,67	0,00	100,82	20,8%
12	10.5.	463,24	-20,61	522,18	-17,15	531,33	-48,21	536,47	-48,21	73,22	15,8%
13	43.	406,71	-77,14	465,248	-74,09	469,57	-105,90	478,77	-105,90	72,06	17,7%
14	10.1.	359,29	-124,56	432,43	-106,91	474,01	-125,51	459,17	-125,51	99,88	27,8%
15	10.3.	368,58	-115,27	432,11	-107,23	439,76	-147,38	437,29	-147,38	68,71	18,6%
16	47.	315,80	-168,05	378,23	-161,11	404,72	-150,48	434,19	-150,48	118,39	37,5%
17	I.	317,96	-165,89	333,67	-205,67	341,75	-203,33	381,34	-203,33	63,38	19,9%
18	31.	290,52	-193,33	309,45	-229,89	321,40	-247,10	342,31	-242,36	51,79	17,8%

Източник: НОИ и собствени изчисления

легенда:

- 10.1 – Производство и преработка на месо; Производство на месни продукти, без готови ястия;
- 10.3 – Преработка и консервиране на плодове и зеленчуци;
- 10.5 – Производство на мляко и млечни продукти;
- 11 – Производство на безалкохолни напитки, минерални и други бутилирани води;
- 20 – Производство на химични продукти;
- 28.29 – Производство на други машини с общо предназначение, некласифицирани другаде; 62.01 – Компютърно програмиране, Мехатронни системи и автоматизация;
- 24 – Производство на основни метали;
- 26 – Производство на компютърна и комуникационна техника, електронни и оптични продукти;
- 27 – Производство на електрически съоръжения;
- 28 – Производство на машини и оборудване, с общо и специално предназначение;
- 29 – Производство на автомобили, ремаркета и полуремаркета;
- 31 – Производство на мебели;
- 43 – Специализирани строителни дейности;
- 46 – Търговия на едро, без търговия с автомобили и мотоциклети;
- 47 – Търговия на дребно, без търговия с автомобили и мотоциклети;
- 52 – складиране на товари и други спомагателни дейности в транспорта;
- Сектор I – Хотелиерство и ресторантьорство;
- 62 – Дейности в областта на информационните технологии;

Фиг.3. Среден осигурителен доход по сектори [13]

• Мнението, че работата на машинния инженер не е обвързана с използване на модерни технологии, техника и софтуер е погрешно. Дължи се на неосведомеността на обществеността, че всъщност масово се използват такива и създава инженерен софтуер, който повишава значително ефективността на инженерния труд [1,2,3,4,5,6,7,8];

Въз основа на разгледаната група от публикации и на посочените в тях справки, направени анализи, изводи и препоръки водят до някои допълнителни констатации и изводи, които могат да се групират и представят чрез следното:

ОБОБЩЕНИЕ

• Анализите и оценките са на базата на проучвания, които обхващат само някои сред структуроопределящите и по-големите фирми т.е около 10÷20% от предприятията в сектор машиностроене. По принцип това са фирми, които са съсредоточени главно в два региона на страната – Южен централен и Югозападен, включващи областите Стара Загора, Пловдив и София;

• Специфичните особености и потребности на средните и малки фирми не са изследвани и отчетени, а това в известна степен лишава от представителност направената извадка и достоверност на някои от получените резултати и оценки;

• Съществува проблем за фирмите при осигуряването им с кадри, независимо че броят на завършващите инженери по принцип е по-голям от предлаганите работни места;

• Европейският съюз провежда политика за въвеждане на разработените Европейски квалификационни рамки в обучението в страните – членки. Има индикации за поощряване на т.нар. STEM – образование

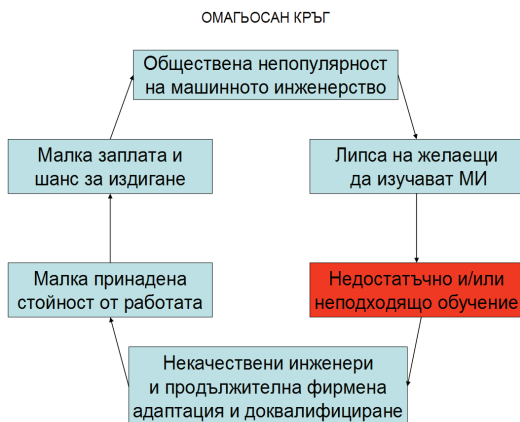
- Формулирани са т.нар ключови професии в сектора и за тях са разработени съответните Секторни компетентностни модели, съгласно Европейската квалификационна рамка и Националната квалификационна рамка;
- Професията на инженера в машиностроенето е с ниска популярност и няма желаещи да се обучават по съответните специалности, а тези, които ги изучават са по-скоро случайно попаднали в тях;
- Отчита се ниско качество на кадрите с машиностроително образование и сериозни дефицити в тяхната подготовка;
- На дипломираните инженери, които нямат стаж им е нужен продължителен срок за адаптация към работата във фирмите и се налага провеждане на допълнително фирмено обучение с тях;
- Установява се откъснатост и изостаналост на компетенциите на част от преподавателите спрямо съвременното състояние на теорията и практиката;
- Учебните програми и планове за обучение във ВУ не съответстват както на предполагаемите бъдещи, така и на настоящите нужди на бизнеса;
- Заявяват се сериозни намерения от страна на бизнеса за участие в оценяването на обучението, оказващо влияние върху финансирането на обучаващите; Някои факултети вече работят по проекти за съобразяване на учебните си програми с нуждите на практиката;
- Сектор машиностроене в момента е важен за икономиката на страната и е почти единствен, който отчита темпове на ръст през 2010г. достатъчни за да се навакса изоставането в резултат на кризата като прогнозата е той да запази и увеличи своето значение за страната;
- Прогнозата до 2020г. за сектора е, че той структурно (основно като подизпълнител) и технологично ще се запази, а очакваната тенденция е плавно да се увеличава делът на високотехнологичните, енергоспестяващи и екологични производства и на крайни и собствени продукти. Това предполага известно абсолютно увеличаване на броя на заетите инженери и на относителния дял на високо квалифицираните и аналитични специалисти;
- Очертаващата се през периода 2014÷2020г. устойчивост и дори известен ръст в състоянието на сектор Машиностроене ще създаде условия и необходимост от обновление и добавяне на специалисти с инженерно образование, които следва да се обучат в съответните ВУ. Следователно **СПЕЦИАЛНОСТИТЕ** в областта на **МАШИНОСТРОЕНЕТО ИМАТ БЪДЕЩЕ!**

Направените по-горе обобщения, като изключим последните четири, са основание за сериозен анализ от страна на всички заинтересувани. Най-тревожните сред тях са критиките към знанията, уменията и компетенциите на завършващите инженерно образование в областта на машиностроенето, а също и към качеството на провежданото обучение във ВУ и съответствието му на нуждите на практиката. Друга тревожна констатация е ниската популярност на специалностите, които се реализират в сектора и критично малкото по брой и неподходящи по качество кандидати да се обучават в тях. Тази ситуация би могла да се опише като „заикляне”. Блок-схемата на Фиг.1 е подходяща за да се използва за онагледяване и обясняване на проблема, който може да бъде класифициран като „омагьосан кръг”. Поради наличната обществена непопулярност на „машинните” специалности има съвсем малко желаещи и най-често неподходящи да я изучават в редовна форма на обучение сред завършващите средно образование в годината на кандидатстване.

Почти всички те попадат в специалностите в резултат на последен избор, поради липса на други възможности или случайно и в крайна сметка без мотивация! Това в по-малка степен се отнася за кандидатите за задочна форма на обучение. Основна част от тях са завършили средното си образование в предходни години и вече

работят, а не малка част от тях са в бранша и избират инженерна специалност целенасочено. Част от кандидатите за задочна форма на обучение имат мотивация!

Последните обаче са малък процент и не променят по същество констатацията за липса на достатъчно на брой и подходящи желаещи да изучават тези специалности.



Фиг.4. Причинно-следствена връзка в непопулярността на машинното инженерство

Такива студенти като цяло нямат нужните способности и желание да участват ефективно в процеса на усвояване на знания, създаване на умения и компетенции. Ако се приеме, че вероятно част от учебните програми не са в достатъчна степен съобразени с нуждите на практиката, то в резултат се осъществява недостатъчно и/или неподходящо обучение.

Това „обучение“ създава некачествени инженери, които за да се реализират преминават през многомесечен

период на фирмена адаптация понеже им се налага дообучаване и доквалифициране в условията на фирмата.

В резултат през един голям период те не са в състояние да работят така, че да генерират печалба за фирмата, т.е. „трудът им“ не дава принадлежна стойност или тя е твърде малка.

Естествено е в такива случаи, особено в началото при постъпване на работа, да не може да се разчита на голяма заплата и бързо развитие и израстване.

Последствията са „Обществена непопулярност на инженерните специалности в областта на машиностроенето“, а резултатът е, че кръгът се затваря, т.е. превръща се в омагьосан кръг.

Нормално е да се приеме, че изходът от тази ситуация изисква разбиране, спешни обмислени действия и съучастие от двете основни страни, а това са от една страна предлагащите образователни услуги в лицето на висшите училища и по-конкретно машинно-технологичните факултети и катедри към тях и от друга страна са потребителите, т.е. бизнесът. Едностранчивостта, крайният индивидуализъм, високомерието, неразбирането, пасивността, взаимните упреци и „прехвърляне на топката“ в този случай не могат да доведат до положителен краен резултат. Междувременно на базата на създадената Европейска квалификационна рамка и на Националната квалификационна рамка от Българска браншова камара машиностроене са разработени Секторни компетентностни модели за 12 ключови машиностроителни професии, сред които за инженер-конструктор, инженер-технолог, настройчик на металорежещи машини с ЦПУ, контролор по качеството, машинен оператор на металообработващи машини с ЦПУ и др. за да се зададат направленията за изпреварваща образователна подготовка, с оглед тенденциите в развитието на машиностроителното производство. Следователно при тези обстоятелства изглежда, че е най-естествено инициативата да бъде от страна на

обучаващите. Те могат, те са призвани и за тях е естествено да направят първата стъпка в разкъсването на този порочен кръг.

Какви биха могли да бъдат действията, свързани с тези първи стъпки?

Те могат да се формулират като

ЗАКЛЮЧЕНИЕ към тази публикация и предложение за някои от възможните основни стъпки:

1. УЧЕБНА ДЕЙНОСТ с подобряване във всичките й аспекти;
2. НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА И ВНЕДРИТЕЛСКА ДЕЙНОСТ;
3. РЕАЛНО ПАРТНЬОРСТВО с БИЗНЕСА в двете горни насоки (т.1 и т.2);
4. Налагане на ИНДИВИДУАЛНИ ФОРМИ ЗА РАБОТА СЪС СТУДЕНТИТЕ.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ангелов П., И.Атанасов. Обучението по CAD/CAM системи - традиции и настояще.// СЮ: CAD/CAM & GIS, 2008, брой 8, стр. 38-41

[2] Атанасов, И. Метод за 3D скулптурно моделиране на свободни форми при гравирание и надписване в CAD/CAM среда. В: XX МНТК "АДП-2011", кат.АДП, ТУ-София Созопол, 2011, София, Издателство на ТУ-София, 2011, ISBN 1310-3946.

[3] Атанасов И., М. Теодосиева, Ив. Колев. Концепция за проектиране на технологичната операция с генетични алгоритми в CAD/CAM среда. В: Конференция на РУ и СУ 2012, Русенски университет, 2012

[4] Атанасов И., Д.Атанасова. Генетичните алгоритми като инструментариум при механичната обработка на ротационно-симетрични детайли в CAD/CAM среда. В: XX МНТК "АДП-2011", кат.АДП, ТУ-София Созопол, 2011, София, Издателство на ТУ-София, 2011, ISBN 1310-3946.

[5] Атанасов И., Д. Атанасова. Оптимизиране режимите на рязане при струговане в CAD/CAM среда с приложение на генетични алгоритми. В: XXII МНТК "АДП 2013", София, ТУ-София, 2013, стр. 545-550, ISBN 1310-3946

[6] Атанасов, И. Макропрограмиране за типови ротационно-симетрични детайли в CAD/CAM среда. В: XVIII ННТК с международно участие "АДП-2009", ТУ-София, катедра АДП, София, Издателство на ТУ-София, 2009

[7] Атанасов, И., Д.Атанасова. Приложение на генетичните алгоритми за създаване на интегрирана база знания в САМ среда. В: XIX ННТК с международно участие "АДП-2010", ТУ-София, катедра АДП,София,Издателство на ТУ-София, 2010

[8] Иванов Ал., Г. Иванова, Г. Методиев. Методика за виртуално измерване на конструктивни и геометрични параметри на протяжки. В: Научни трудове на Русенски университет, Русенски университет, 2011, стр. 138-143, ISBN 1311-3321

[9] Секторен анализ на работната сила в сектор „Машиностроене“. Българска стопанска камара – съюз на българския бизнес. София, 2012.

[10] Секторен анализ на компетенциите на работната сила в сектор „Производство на машини и оборудване“, Българска стопанска камара, София, 2011.

[11] Състояние и проблеми на оценяването на компетенциите на работната сила,Българска стопанска камара,София, 2011.

[12] Проучване на пазара на труда в България през 2011г., Българска стопанска камара – съюз на българския бизнес. София, 2011

[13] Проучване на пазара на труда в България през 2012г., Българска стопанска камара – съюз на българския бизнес. София, 2012

[14] Анализ на състоянието и перспективите пред икономиката на република България, Българска стопанска камара – съюз на българския бизнес. София, 2012

За контакти:

Гл.ас. д-р инж. Димитър Димитров, кат. ТММРМ, Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082-888 653, e-mail: ddimitrov@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран