

ПРИЛОЖЕНИЕ НА QFD ПРИ ПОДБОР НА ОБОРУДВАНЕ В ДЪРВОДОБИВА

Димитър Тенчев, Георги Кондев
Химикотехнологичен и металургичен университет, София

Резюме

Дългосрочното конкурентноспособно развитие на организацията зависи в голяма степен от това дали ефективно и ефикасно използва своите ресурси за удовлетворяване на всички заинтересовани страни. Клиентите от друга страна са и ключов елемент за настоящ и бъдещ успех тъй като те в крайна сметка оценяват качеството на предоставяните им продукти и услуги. Динамичната икономическа среда изисква от организациите пълно разбиране на техните потребности и очаквания и стремеж към по-силно обвързване с предлаганите продукти. През последните десетилетия, качеството е фактор, който определя поддържането на висока конкурентноспособност в дългосрочен план. Бързото изучаване на потребностите на клиента, налага системно управление на качеството, което още повече налага използването на ефективни инструменти и техники в тази посока. Внедряване на метод като разгръщане функциите на качеството (QFD) е техника, насочена към нуждите и очакванията на клиентите.

Ключови думи: качество, управление, функции, продукт.

Key words: quality, management, features, product.

JEL: O21, P41.

Увод

Един от ключовите елементи в съвременната конкурентна борба е способността на организацията бързо да изучи и отговори на клиентските потребности, като същевременно произвежда висококачествени продукти. Така мениджърите ръководени от стремежа за постигане на пълна удовлетвореност сред потребителите за кратък период от време акцентират върху методи за стратегическо управление на качеството. Подобен метод, позволяващ изчерпателно вграждане на характеристиките на продукта в характеристиките на процеса, който го създава е разгръщане функциите на качеството (QFD). Основната задача на QFD е да се реализира вграждането на изискванията на клиента в продукта чрез гъвкаво, ефективно и бързо проектиране. Методът се осъществява най-често от екип специалисти от различни отдели, като маркетинг, конструкторски, производствен, развойна дейност, осигуряване на качеството и др. Основната полза при използването на метода е насочването на всички дейности към потенциалните потребители на продукта или към ползващите съответната услуга, т.е. към клиента с неговите изисквания и очаквания. За тази цел се използва разширен алгоритъм за прилагане на метода разгръщане на функцията качество. За визуално представяне на QFD метода най-често се използва матрица, наречена „къща на качеството“.

1. Описание на метода QFD

Развитието на техниката и повишаването на възискателността на потребителите към качеството на предлаганите продукти, наложиха промяна в приоритетите на производителите. Целите, поставени пред тях еволюираха паралел-

но с усъвършенстването на начините и методите за управление на производствената и други дейности. Започвайки от контрол на продукта, през контрол на процеса, през осигуряване на качеството в организацията, преминавайки през промяна в мисленето и образование насочено към хуманността, през дейност насочена към качеството на обществото, през оптимизирането на разходите по създаването и притежаването на продукта и се стигне до тоталното задоволяване на изискванията на потребителите - това до момента е пътят, който очертава еволюцията на човешкия опит и умение за подобряване на качеството на продуктите и услугите, като се изхожда от грижата за „ближния“, който е потенциален потребител на всичко създавано от човека.

Очевидна е разликата в стиловете на управление на Америка и Япония. Тези данни са от края на 80-те години, но в тях се крие отговорът на загадката наречена „Японското чудо“. И докато все още редица страни и фирми сравняват нивото на своето качество със съществуващите стандарти, обектът на подобренията на продуктите и услугите в най-модерните производства се подбира спрямо изискванията на клиентите. Само при такава цел е възможно адекватно управление на ресурсите по начин, водещ до тоталното задоволяване на тези изисквания и минимален разход на средства с гаранция за бърза реализация на продукцията и бърза възвращаемост на капитала.

Зараждането на Quality Function Deployment като нов метод е обусловено от поставянето на клиента във фокуса на фирмената култура. За пръв път в систематизиран вид методът се появява през 1966 г. Представен е от проф. Киота-

ке Ошиуми, макар и под друго име: New product development and quality assurance - quality deployment system – „Разработване и осигуряване на качеството на нов продукт - система за разгръщане на качеството”.

През 1972 г. подходът за пръв път е приложен от проф. Йоджи Акао в корабостроителницата на „Mitsubishi Cobe”. От този момент нататък за основоположник на QFD се счита проф. Акао.

Първоначалната дефиниция е в следния вид: „Средство за планиране и комуникации, фокусиращи и координиращи опитността вътре в организацията, първо за проектиране, второ за производство и накрая за подобряване на пазара така, че потребителите да купуват и да продължават да купуват от същия продукт” [1].

През 1987 г. ASI (American Supplier Institute) [2] предлага друга дефиниция: „Система за транслиране на изискванията на потребителите в подходящи за съответната компания характеристики на всяко стъпало от изследванията, през проектирането на продукта и развитието му, през реалното производство, разпределението, планирането, маркетинга на продажбите и сервиза”.

Поток на прилагане на QFD

Логиката при прилагането на QFD, общо взето, следва една универсална последователност, която обаче не е строго задължителна. Различните автори по различен начин прилагат потока в практиката си. В действителност, разминаване между първоначално дефинираната последователност и прилаганата няма, но при различните казуси се поставят различни фактори от двете страни на матриците. На фиг. 1 [3] е показан един вид последователност на потока QFD.



Фиг. 1. Поток на QFD

2. Фазово диференциране на QFD

Quality Function Deployment (QFD) представлява структуриран подход за определяне нуждите и изискванията на клиентите и превръщането им в специфични планове за производство на продукти удовлетворяващи тези изисквания. „Гласът на клиентите” е термин описваща изказаните и неизказани нужди и изисквания на клиентите. Този клас на клиентите може да бъде разбран чрез различни техники: преки дискусии, проучвания, клиентски спецификации, наблюдения, гаранционни данни, доклади и др. Така изучените изисквания на клиентите могат да бъдат обобщени в матрица за планиране на продуктите наречена „Къща на качеството”. Тези матрици се използват за трансформиране на изискванията (Какво да се произвежда?) в начини за удовлетворяване на изискванията (Как да се произвежда?).

Изискванията на клиентите към този продукт обаче не са еднозначни, а различни и променящи се често във времето. На потребителския пазар има широк набор от различни нужди и желания. Дори вътре в една клиентска група различни желания и нужди. Вътре в една компания също има различни изисквания на вътрешните клиенти: гласът на доставящата организация, гласът на служителите в производството, гласът на подкрепящите и поддържащи отдели. Тези различни гласове трябва да бъдат обмислени, съгласувани и уравновесени, за да бъде разработен и произведен успешен продукт.

За облекчено и успешно прилагане на методиката в практиката, често се прилага следната фазова последователност на „Разгръщането на функциите на качеството” в процеса на планиране, проектиране и производство на продукти, интегрирано с потребителските желания.

1. Превръщане на буквалните потребителски изисквания в стойностни характеристики с определени физически и химически дименсии;
2. Превръщане на тези стойности в съответните характеристики на съответните устройства, детайли, възли, части и т. н.;
3. Транслиране на тези характеристики в характеристики на технологичния процес;
4. Транслиране и съчетаване на характеристиките на процеса със същинското производство.

В табл. 1 е представено детайлизирано описание на съдържанието на подхода със специфичните за това внедряване дейности.

Обособени са четири основни фази, характеризиращи логическата последователност при създаването на един продукт. Те най-общо засягат предпроизводствените стадии, касаещи

проектиране и планиране на новия продукт и производствените стадии по реалното му производство. За изчерпателното описание на тези фази, предлагаме допълнително декомпозиране на същите зони, които са десет на брой. Във фаза 1 има четири зони, във фаза 2 - две зони, във фаза 3 - три зони и във фаза 4 - една зона.

Табл. 1. Фазово диференциране на QFD

Фази	Зони	Обект на изследването
Планиране	I	Потребителски изисквания
	II	Измерими характеристики
	III	Корелация и сила на зависимост
	IV	Цифрови стойности на измеримите характеристики
Проектиране	V	Функции на използването
	VI	Вид и характеристика на компонентите
Подготовка на производството	VII	Детайлно проектиране
	VIII	Производствен процес
	IX	Стандартна операционна процедура
Първоначално производство	X	Управление на качеството

Първата и най-сериозна задача, преди да се пристъпи към прилагане на подхода, е събирането на информация за желанията по отношение на съществуващия продукт от преките източници - крайните потребители. Местата за събиране на необходимата информация обикновено са магазините, където се продава продукта; сервизът, където се ремонтират изделията; изложбените зали (showroom) и т.н. Екипи на производителя посещават подобни места на най-опасните си конкуренти, за да следят потребителската реакция за подобните продукти. Констатациите се записват буквално, без да се интерпретират и се представят на инженерите, конструкторите и дизайнерите като изходни данни за създаването на следващия тип продукт. Така описаната система е отворена, т. е. тя функционира непрекъснато, докато новият продукт се появи на пазара и бъде купен от потребителите, а данните за него се събират и въвеждат за следващия модел. От тук нататък започва същинското стартиране на подхода.

2.1. Планиране на характеристиките на продукта

2.1.1 Първа зона

Това е зоната на „Разгръщане на изискванията за качеството” - първичните нужди на потребителя, според спецификата на отрасъла, се разбиват от обобщени към частни. Това се осъществява на няколко нива - първично (най-общо), вторично - детайлизирано, третично - с

още по-големи подробности и т.н., докато се направи пълно описание на изискването.

Удачно и сравнително лесно се работи с разбивки до трето ниво. За всяко следващо ниво се засилва „верижната реакция”, което усложнява значително процедурата. На практика, това изпълнение предполага много добра подготовка на специалистите, разработващи тази първа „карта на желанията”. В Япония, в някои компании, моделите на прилагане достигат до 11-12 ниво, но обработката на информацията се извършва от компютри. Описанието при „разгръщане на желанията” не е трудно, но интегрирането със следващите зони и стъпки е препятствието.

2.1.2. Втора зона

В тази зона се извършва „Разгръщане на характеристиките на качеството”. То представлява превръщане на „изискванията за качеството” в „характеристики на качеството”, които могат да се измерват и представят в прецизен вид.

2.1.3. Трета зона

След попълването на предишните две зони, трябва да се дефинират взаимовръзките между изискванията и характеристиките. Това се прави, за да се види дали съществува връзка между всяка двойка от създадената матрица и ако съществува, колко силна е тази връзка. След като се извършат тези действия, вече в окончателен вид се идентифицират приоритетите, по които ще се разработва новият продукт.

2.1.4. Четвърта зона

В тази зона се извършва оценка на цифровите стойности на всички идентифицирани характеристики на качеството. Тези стойности трябва да дават задоволителен отговор на взаимовръзките между всички характеристики и свързаните с тях въпроси. Стойността се оценява чрез съпоставяне на постиженията при производството на предишния продукт, както на компанията, така и на конкурентите.

2.2. Детайлно проектиране на характеристиките на продукта

2.2.1. Пета зона

След като потребителските изисквания вече са комбинирани със съответните характеристики, след като са апликирани всички възможни параметри за тях (сила на взаимодействието, номериране, подбор на най-важните и т.н.), трябва да се идентифицира видът на технологичния процес и в него да се интегрират подобрените (програмирани) характеристики на продукта. Сферата на действие се нарича „Разгръщане на функциите на качеството”.

2.2.2. Шеста зона.

Осигуряване на качеството при поддоставчиците. С нарастването на броя на матриците, което съответства на броя на отделните детайли на продукта, цялостното му обхващане от гледна точка на планирането и проектирането му се превръща в твърде комплициран начин за представяне. Множеството връзки, в крайна сметка, крият опасност от преплитане или пропускане на някоя важна характеристика на продукта. Тази опасност е твърде реална за сложни асемблени процеси (крайно сглобяване на автомобили, самолети, кораби и т.н.). Без да се претендира за изчерпателно фиксиране на проблема, подобни опасности съществуват и за "по-прости" производства. Общата характеристика на сглобяващите процеси е, че те функционират с голям брой подпроизводители и доставчици, което крие опасност от хаос в междупроизводствените връзки, нещо твърде характерно за българските фирми, за съжаление. При такава ситуация отговорите на въпросите „Какво?“, „Как?“, „Колко?“ и „Кой?“ са много трудни. Разбира се, методът функционира успешно и за сложни продукти, но това е във фирми, които са започнали отдавна с по-семпли проекти и са натрупали опит.

2.3. Подготовка за производството

2.3.1. Седма зона

Детайлното проектиране на елементите на продукта се извършва чрез изработване на карта за разгръщане на компонентите. Често, именно тази карта е невъзможно да бъде съвместена сред множеството други карти, показани в началото, а това е много важно, защото така се осигурява ясна последователност между общото проектиране и проектирането на всеки компонент. Действително, изброените характеристики за всеки компонент следват директно от потребителското мнение.

2.3.2. Осма зона

Проектирането на производствения процес преминава през трансформиране на „гласът на потребителя“ не само върху дадения проект, но и върху действията в реалното производство. Една от важните задачи в процеса на планиране е да се изучат в детайли всички подпроцеси и производствените методи. Това е необходимо, за да може всички изисквания на потребителя да се интегрират във всеки производствен процес така, че всички дейности по разгръщане на качеството в процеса да се разработват като гаранция, че изискванията ще бъдат задоволени. Паралелно с изучаването на обектите за подобрения, трябва да се отчетат и тези методи за

производство, които са най-икономични и ефективни, като целта е да се балансира между качеството и разходите за него.

2.3.3. Девета зона

Стандартна операционна процедура за дефиниране на стандартите за качеството, стандартните операционни процедури и инспекционните стандарти. Извършва се преглед на проекта и оценяване на производствения прототип. След като всички аспекти на качеството са взети предвид, съгласувани са между всички заинтересовани, изготвени са всички карти и са транслирани в характеристики на производствения процес, те трябва да бъдат интегрирани в самото производство. Върху създадените прототипи (нулеви серии) се извършва цялостен тест, като се симулират условията на използване (реална употреба) от потребителя. Отново се извършва означаване и заостряне на вниманието върху критичните функции и безопасността. Резултатите от този тест се вземат предвид и чрез обратната връзка се връщат по всички звена и етапи на производствената процедура за корекция и доусъвършенстване.

2.4. Първоначално производство

2.4.1. Десета зона

Изготвя се карта за контрол на качеството на технологичния процес на базата на „Картите за разгръщане на процеса“. Въвеждане на допълнителни точки за контрол на процеса назад в процедурата на разработване на продукта. Обратна връзка към разработването на следващия нов продукт или за модификация на съществуващ модел. В зависимост от интересите на потребителите или откритата информация за отклонения на производствения процес, различните компании задължително трябва да въведат свои собствени информационни системи за качеството - база данни. Целта е превантивно осигуряване на всички важни параметри на новия продукт, т.е. да не се допускат същите отклонения, фиксирани при стария продукт. В същата информационна система задължително трябва да се въведат и данни за потребителските изисквания [5].

3. Пример за комбиниране на информацията при прилагането на QFD при подбор на верижан трион.

Верижният трион (разг. резачка) е преносим моторизиран трион, предназначен за грубо рязане на дървесина (табл. 2.).

Бензиновите или „моторните триони“ (както още са наричани в специализираната литература) имат малък, двутактов бензинов двигател с вътрешно горене. Използват се предимно в ле-

совъдството, като основен инструмент за първичен дърводобив, при поваляне, кастрене и разкрояване на дървесен материал и други операции извършвани при отгледни, санитарни или възобновителни сечи на горите. Използват се също така и от градски озеленители за поддръжка на паркови дървета, намират приложение в отрядите на Гражданска защита и Пожарната, като инструменти за отстраняване на препятствия по време на природни бедствия или аварии, за рязане на дървени греди на строителни площадки, както и за рязане на дърва за огрев в еднофамилни къщи или фермерски стопанства [4].

Изискванията на клиентите най-често са свързани с оптимална дължина на шината и мощен двигател, който ускорява бързо движението на веригата, като поддържа висок въртящ момент. Това от друга страна осигурява и висока производителност при рязане независимо от вида на материала. Към това се добавя обикновено ниското ниво на предаваните на ръцете вибрации, умерено ниския разход на гориво, минималното количество на отделяните в околното пространство вредни вещества, високата износоустойчивост и здравина.

Табл. 2. Карта на разгръщане функциите на качеството

	Важност за клиента	Тегло на машината	Габарити на машината	Дължина на шината	Гъстота на зъбите на веригата	Вместимост на резервоара за гориво	Вместимост на резервоара за масло	Разход на гориво	Капф за дъската	Автоматично изключване	Комплект лични предпазни средства	Комплект за заточване	Презрамка за носене на рамо
1. Вибрации при работа	5	○	△	△	△								
2. Вид на дървото – плътност на дървесината	3	△	△	○	◎	○	○	◎		○		◎	
3. Време за активна работа	3	○	○	△	○	◎	○	◎			○	○	△
4. Гъстота на зъбите на веригата	4			○	◎			△	△			◎	
5. Диаметър на ствола	2	○	○	◎	○	△	△	○		△		○	
6. Дължина на шината	4	△	○	◎	△		△		◎			△	
7. За поваляне на дървета	1	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎		◎	◎	○	
8. За рязане на трупи	1	○	○	◎	○	○	○	○		◎	○	○	
9. За формиране на греди и дъски	1	○	○	○	○	△	△	△		◎	△	△	
10. Опазване от механични повреди	1	△	○	◎	△	△	△		◎	◎	○	△	△
11. Безопасна работа	5	○	○	○	△	◎	○		○	◎	◎	△	
12. Ръчно заточване на веригата	2			△	○				△			◎	
13. Удобна за носене	3	○	○	◎		△	△		○		△	△	◎
14. Разход на гориво	4	◎	△	△	△	◎	◎	◎					
16.Тегло на машината	5	◎	◎	△	△	○	△	△				△	△
17. Шум при работа	3			△	○								
Абсолютна важност		158	126	169	126	151	97	118	75	92	73	121	36
Относителна важност	%	12	9	13	9	11	7	9	6	7	5	9	3

Легенда: △=1; ○=3; ◎=9; 1 - най-маловажно; 5 - най-важно.

Изводи и препоръки

Прилагането на подхода QFD в практиката на проектирането на продуктите и производствени-

те процеси, които ги създават, оказва изключително благоприятно влияние върху бизнес-резултатите на фирмите.

Срокът за проектиране и създаване на изделията е значително намален - с около 40%, което позволява по-бързата поява на съответния продукт на пазара в сравнение с този на конкурентите. От гледна точка на жизнения цикъл, това дава възможност за завоюване на по-голям пазарен дял в условията на нарастване на потребителското търсене и разполагане на продукта в квадранта „Дойни крави“ от насочващата бизнес-матрица на Бостънската консултантска група фиг. 2.



Фиг. 2. Насочваща бизнес матрица

Резултатът е бърза продажба на представените продукти, бърза възвращаемост на капитала и възможност за нови иновации в следващи изделия.

В отношенията с доставчиците се премахват недоразуменията, доуточняванията, намаляват се рекламациите и неуредиците.

От гледна точка на съвременния мениджмънт, в компанията настъпват благоприятни промени, насочени към точно и ясно ориентира-

не на усилията за подобряване на продуктите по цели, зададени от самите потребители. Проектирането с QFD позволява не само гарантирано вграждане на изисканите характеристики в продуктите, но и адекватно и оптимално определяне на техниката, технологията и финансовите ресурси за производството.

Обобщено, ефектът, касаещ средата вътре във фирмата, се проявява като намаляване на: загубите в реалното производство с около 50%, разходите за проектиране с около 30%, рационализациите в самото производство с около 30% и рекламациите, ремонтите, поправките и доработките около 4 пъти.

В същия смисъл подходът QFD позволява пълното визуализиране на всички компоненти и техните взаимовръзки в продукта, наблюдаване на важните характеристики, отразяване на всички извършени промени и разпределение на задълженията и отговорностите, водещо до намаляване на разхода на работно време.

Литература

1. Akao, Y. *Quality Function Deployment, Integrating Customer Requirements into Product Design*. Productivity Press. USA. 1990.
2. *Quality Function Deployment, a collection of presentations and QFD case studies*. American Supplier Institute Inc.
3. Hollowell, D. *QFD: When and How Does It Fit in Software Development?*. [2010-10-26. <http://www.isixsigma.com>].
4. *Верижан трион*. [2012-09-12. <http://bg.wikipedia.org>].
5. Тенчев, Д. *Quality function deployment - проектиране и производство на продукти с изискани характеристики*. Издателство „Радини консулт“. София. 1995. с. 8-10.

APPLICATION OF QFD FOR SELECTION OF EQUIPMENT IN LOGGING PROCESS

Dimitar Tenchev, Georgi Kondev
University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia, Bulgaria

Abstract

Competitive long-term development of the organization depends largely of effective and efficient use of its resources that satisfy all stakeholders. Customers on the other hand are a key to current and future success as they ultimately assess the quality of their products and services. The dynamic business environment requires organizations full understanding of their needs and expectations and aspirations to be a strong commitment to our products. In recent decades, the quality is a factor that determines the maintenance of high long-term competitiveness. A quick study of customer needs, have a quality management system, which further necessitates the use of effective tools and techniques in this direction. Implementation of the method as a quality function deployment (QFD) is a technique to address the needs and expectations of customers.