

# ОЦЕНКА НА УСТОЙЧИВОСТТА НА ЖИЗНЕНИЯ ЦИКЪЛ НА ИНОВАЦИОНЕН ПРОДУКТ.

## ESTIMATING THE COSTS FOR THE LIFE CYCLE OF THE PRODUCT AND RESISTANCE

д-р инж. Стоянка Касабаджаква

**Abstract:** This article has been viewed assess sustainability in the international agenda, which is a driving force for the industry's international competitiveness. Sustainability comprises three pillars: environment, society and economy. For the environmental dimension of sustainable development, life cycle assessment (LCA) has been practiced for some time and standardized method. The other two pillars are further explored and defined. This article focuses on the level of product - rebuilt generator in discrete manufacturing.

**Key words:** Life cycle assessment of the resilience of the life cycle, life cycle assessment, life cycle cost

### Увод:

Проучванията са направени от изследователите върху оценяването на устойчивостта на жизнения цикъл и са съсредоточени на продукт - възстановени генератори за леки автомобили. Тези процеси се прилагат за определянето оценката на устойчивостта на жизнения цикъл (LCSA), насочени към подпомагане на мениджърите и разработчиците на продукта при вземането на решения за дизайн. Известно е, че колкото по-добре е организирана работата при различните етапи на жизнения цикъл, толкова по-ниски ще са общите разходи по създаване на продукта [1]. Изследванията са проведени от колектива на учения Erwin M. Schau от Техническият университет в Берлин.

### Издходни данни и обяснителна записка

Генераторът на електрическа енергия в коли, произвежда необходимото електричество. Предмет на изследването са следните параметри: екологична оценка на устойчивостта на жизнения цикъл (LCA), икономическа оценка на устойчивостта на жизнения цикъл (LCC) като се използват за оценка на три различни случая на дизайн на генератора (а именно конвенционални, леки и ултра - леки).

Резултатите от изследванията показват, че конвенционалните генератори са най-обещаващи. Оценката на устойчивостта на жизнения цикъл LCSA се определя на три различни места по света (Германия, Индия и Сиера Леоне - Африка) за настройка на преработването се използва мини - завод, което е приложимо за контейнер в световен мащаб. Проучванията се извършват по всички измерения на устойчивото развитие: LCA, LCC и SLCA.

Остойностяването на целият жизнен цикъл (LCC) е техника, използвана за оценка на общите разходи за притежание. Тя позволява сравнителни оценки на разходите направени в течение на определен период от време.

Изследователят Дейвис Лангдън, извърши през 2006-2007 анализ и оценка на различните национални подходи към LCC и развива в целия ЕС методологична рамка за изчисляване на разходите за целия жизнен цикъл на сградите и изградените активи.

### 2. Резултати от проучванията на LCSA

Резултатите от проучване от екипа на Erwin M. Schau на конкретни случаи показват, че преработването на генераторите причинява около 12 % от емисиите и разходите, в сравнение с производството на нови части. Конвенционалният генератор с корпус от чугун се представя по-добре в LCA и LCC от леките алтернативи с алуминиев корпус. Важни мерки за подобряване на устойчивостта на процеса на преработването в перспективата на жизнения цикъл трябва да се потвърди, ако енергийната ефективност на възстановените части е по-доброто решение, отколкото закупуване на новата част. На етапа на употреба доминират екологична и икономическа гледна точка. Социалната съставляваща на устойчивостта (SLCA), трябва да бъде доразвита, като се фокусира върху подходящи показатели и провеждане на по-нататъшни изследвания на отделни случаи, обхващащи целия жизнен цикъл.

За екологичното измерение, оценка на жизнения цикъл (LCA) се практикува от близо 40 години и е

единственият метод, който е стандартизиран от Международната организация по стандартизация (ISO) (14040 и 14044). Оценката на устойчивостта на жизнения цикъл (LCSA) е допълващо се изпълнение на три техники: LCA (на околната среда), стойност на жизнения цикъл (LCC - икономическа) и стойност на социалния аспект на жизнения цикъл (SLCA - социална).

### 3. Методика

Чрез разширяване на интерпретирането на жизнения цикъл за икономическото и социално измерение на устойчивото развитие, оценката на устойчивостта на жизнения цикъл (LCSA) е било предложена като инструмент за измерване на устойчивостта [4.6] :

$$LCSA = LCA + LCC + SLCA \quad (1)$$

където

LCSA = оценка на устойчивостта на жизнения цикъл;

LCA = екологична оценка на жизнения цикъл ;

LCC = икономическа оценка на жизнения цикъл ;

SLCA = оценка на социалния аспект на жизнения цикъл.

Докато околната среда LCA е била в употреба от 1960 [4], както и стандартизиран от 1997 г. [6], оценка на социалната съставляваща на цикъл (SLCA) е все още в процес на развитие.

Преработването може да играе важна роля като начин за затваряне на цикъла на материалните и по този начин да допринесе за по-малко материал и използване на енергията [1,3], които са най -важните стъпки за реализиране на устойчиво развитие. Стойността на жизнения цикъл LCC (Life Cycle Cost), (LCC) се предлага за оценка на икономическото измерение на устойчивостта.

### 4 . Цел и обхват на проучването

Целта и обхватът на LCC проучването е да се направи икономически анализ (като част от по-широка включително анализ на устойчивостта на LCA и SLCA) на три различни алтернативи за проектиране на автомобил генератор за леки коли. Трите варианта на дизайн са описани по-подробно при това, на три различни места за мини - завод, където процеса на преработването на генератори се осъществява, а после се оценяват. Ето защо, трябва да бъдат взети под внимание транспортните разходи.

Клиентът решава кой дизайн те иска да се приложи. Въпреки това, по-ранни проучвания на LCA на генератори са показани, че фазата на използване е най- важна, тъй като на енергията, се използвана за производство на енергия. Ето защо на този етап следва да бъдат включени в оценката на устойчивостта на жизнения цикъл. Изчисляване на фазата на втората употреба, се предполага, че възстановени генератора използва 100 000 км преди да се извърши бракуване на превозното средство. Следователно функционалното звено в това проучване е 100 000 километра. Това се постига чрез позоваване на потока на един агрегат е способен генериране на 1.4-1.6 кВт мощност (1.5 кВт - средната стойност се използва в изчисленията).

### 5. Остойността на LCC е в контекста на устойчивостта

За разлика от стандартите за LCA, ISO [2,3], в момента няма определени стандарти, които са валидни за LCC на продукти и услуги в контекста на устойчивото развитие [7]. Има само някои специфични продуктови стандарти, където LCC се използват в контекста на устойчивото развитие. Единствено в сектора на строителството и изграждане на ISO 15686-5, който е разработен за сгради и строителни активи, прави разграничение между разходите за живот и разходите за целия жизнен цикъл.

Чрез прилагането на LCC, се показва, че предприетите мерки за опазване на околната среда не предизвикват ниски допълнителни първоначални разходи и често са рентабилни през целия жизнен цикъл. На практика има различни бюджети за покупка, експлоатация и поддръжка. Тези разделени бюджети водят до алтернативи, с възможно по-висока първоначална цена от (покупката) разрешен бюджет, но не са избрани, въпреки че тези възможности могат да покажат подобри екологични и икономически резултати през целия жизнен цикъл [8].

В машиностроителния и автомобилния сектори, разходите през жизнения цикъл помагат на дизайнерите да идентифицират опцията дизайн с най-ниски разходи на жизнения цикъл, като не само преките разходи (материали и труд), се вземат предвид също така непреките разходи. В проучване на Fiksel, J., са сравнени, като се вземат предвид свързаните с него социални, екологични и икономически аспекти на устойчивото развитие.

С намаление приблизително 10% за непроизводствено време за икономическа стойност, цената на труда CL може да се изчисли по уравнение (2):

$$CL = TP \times PL \times 1,1 \quad (2)$$

където TP = време преработването и PL = производителност на труда за един работен час.

Цените на материалите са получени от специализираната литература. Транспортните разходи включват разпределението на генератори на потребителя в Германия, за Индия и Сиера Леоне също и допълнителния морски транспорт. Разходите, свързани с износа от посочените по горе страни са получени като включват разходи за документи, митническо оформяне и технически контрол, брокерски комисиони, терминални такси за обработка и вътрешноводния транспорт. Разходи за морски транспорт са получени от превозвачите.

Разходите за жизнения цикъл от гледна точка на възстановяване на продукта (LCCRM), може да се изчисли според уравнение (3):

$$LCCRM = CAU + CSP + CC + CL + CT + CP + CO \quad (3)$$

където

CAU = разходи за придобиване на генератор;

CSP = цена на (нови) резервни части CAU & CSP са суровини в срока на годност;

CC = разходи за почистване на части;

CL = разходи за труд;

CT = транспортни разходи;

CP = разходи за опаковане и

CO = други разходи по преработването.

където

CW = разходи за гаранции;

CMR = поддръжка и ремонт;

CDO = директни режимни разходи;

CIO = непреки режимни разходи;

CD = амортизация;

CI = застраховка.

За да се отговори на проблема за допълнително оптимизиране на ефективността, приносът от организацията на производството трябва да се представи като реално достижим.

### 6. Перспектива на оценката от гледна точка на потребителя

Разходите за възстановените изделия - генератор се появяват не само за придобиване, но главно във фазата на употреба. Разходите по време на жизнения цикъл от гледна точка на потребителя се изчислява в съответствие с уравнение (4) въз основа на [8]:

$$LCCUser = CAU + CF + KMTB + CILF + CD - CSAL \quad (4)$$

където

CAU = цена за придобиването генератор (цена на преработеня/вузстановен генератор)

CF = стойност на гориво

CMR = разходи за ремонт и възстановяване

CILF = разходи, свързани с осигуряване, лиценз, и такси

CD = разходи за престой

CSAL = разходи за специализирани административни услуги на трети лица до пътническа застраховка индустрия.

За различен дизайн алтернативи на генератора, цената на горивото CF разбити на тегло индуцирано цена на гориво CFW и на разходите за гориво за производство на електроенергия. За конкретната цел на различните алтернативи за проектиране на генератора, КФ на разходите на гориво е допълнително разбити в телесното тегло, индуцирани CFW разходи за гориво и разходите за гориво за производство на електроенергия.

### 7. Заключение

Резултатите от LCC от гледна точка на възстановителя показват, че разходите за целия жизнен цикъл за преработването на алтернатора са най-ниски, за всички дизайни на генератори, като разликата между различните места са минимални. Това се дължи на транспорт / транспортни разходи, и по-специално за Сиера Леоне, свързаните с това разходи за внос и износ, които се балансират по-високите разходи за труд в Германия. От гледна точка на потребителя, основните разходи през жизнения цикъл на генератора са разходите за гориво. Първоначалната по-висока цена на леките генераторите на не се компенсира в по-ниско тегло, предизвикана използване като гориво.

### Използвана литература

1. Демирова, С. Изследване особеностите на жизнения цикъл на иновационния продукт, XIX ННТК с международно участие АДП 2010.

2. *Environmental Management—Life Cycle Assessment—Principles and Framework (ISO 14040:2006)*, 2nd ed.; ISO: Geneva, Switzerland, 2006; p. 20.

3. Finkbeiner, M.; Schau, E.M.; Lehmann, A.; Traverso, M. Towards life cycle sustainability assessment. *Sustainability* **2010**, *2*, 3309-3322.

4. Klöpffer, W.; Renner, I. Life-cycle based sustainability assessment of products. In *Environmental Management Accounting for Cleaner Production*; Schaltegger, S., Bennett, M., Burritt, R.L., Kasch, C., Eds.; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2009; Volume 24, pp. 91-102.

5. Hauschild, M.; Jeswiet, J.; Alting, L. From life cycle assessment to sustainable production: Status and perspectives. *CIRP Ann. Manuf. Technol.* **2005**, *54*, 1-21.

6. Klöpffer, W. Outlook—Role of environmental life cycle costing in sustainability assessment. In *Environmental Life Cycle Costing*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2008.

7. Kelly, J.; Hunter, K. *Life Cycle Costing of Sustainable Design*; RICS Research: London, UK, 2009; p. 53.

8. Goldstein, B.; Eriksson, A.H. *Livscykelkostnader—Till Vilken Nyttä för Miljön och Plånboken?* Nordiska ministerrådet: Köpenhamn, Denmark, 2010.