

FRI- 20.21-1-TMS-01

COMPARATIVE ANALYSIS OF SIGNIFICANT INTERNATIONAL STANDARDS¹

MEng Teodor Andreev, PhD student

Department of Machine Science, Machine Elements, Engineering Graphics and Physics,

“Angel Kanchev” University of Ruse

Mob. Phone: +359 887 747362

E-mail: teodor.d.andreev@gmail.com

***Abstract:** The investigation of the scientific problem is imposed by the necessity of taking into account the requirements for the competitive participation of Bulgarian enterprises at the European market. Special attention is dedicated to the main advantages and challenges during the process of the introduction and implementation of international standards. Main challenges in the application of significant standards in the field of transport and mechanical engineering have been presented. A comparative analysis of several significant standards dealing with problems in the similar areas has been made. Examples of the advantages and disadvantages of complying with and/or ignoring the recommendations of the relevant standards have been underlined. Some important applied aspects concerning standards in the field of quality management have been considered. Conclusions and recommendations have been made.*

***Keywords:** Comparative analysis, International standards, Quality management.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Част от Българските предприятия се стремят да подобрят производствените си процесите и съответно: да намалят количеството на некачествената продукция. Внедрява се активното използване на Стандарта по Качество ISO 9001 (2015), което подпомага подобряването на всички дейности в компанията. Освен това, се прилагат препоръките и насоките, които стандартът представя.

Целта при въвеждането и прилагането на международни стандарти е осигуряването на непрекъснато усъвършенстване на продукцията на предприятието и определянето на начина на взимане на решения, основан на подробен анализ, на въвеждането на системен и процесен подход, (Hyland, J. & Karlsson, M., 2021).

ОСНОВНИ ПРЕДИМСТВА И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРИ ВЪВЕЖДАНЕТО И ПРИЛАГАНЕТО НА МЕЖДУНАРОДНИ СТАНДАРТИ

Стандартът ISO 9001 (2015) набляга на няколко основни принципа за качество, чието внедряване и приложение в организацията улеснява предоставяне на продукти, които отговарят на непрекъснато увеличаващите се изисквания, (Bernardo, M., Gotzamani, K., Vouzas, F. & Casadesus, M., 2018).

Добре структурираните организации могат да прилагат методологии за оценка на рисковете, разработени от различни, независими една от друга експертни групи. Отчитат се разходите, свързани с възможните видове рискове и времето, което е нужно за отстраняването и намаляване на неблагоприятните последици, (Savage, C. & Nicholas, S., 2021). През годините се наблюдава повишаване на интереса от страна на фирми от различни сфери към приемане на стандартите ISO.

Поради тази причина, организацията ISO започва да обръща внимание на нуждата за подпомагане на интеграцията на различни системи, като дефинират базова структура. Особено интересен анализ на тази тенденция е направен в (Blasco-Torregrosa, M. et. al, 2021). Авторите подчертават, че интеграцията на различни системи би могла да бъде обща за всички и същевременно

¹ Докладът е представен е представен на 24 октомври 2025 г. в научната секция „Транспорт и машинознание“ с оригинално заглавие на български език: Сравнителен Анализ На Значими Международни Стандарти

полезна за организациите, отговарящи на изискванията на няколко стандарта за системи за управление,

Интересът е оправдан поради нарастване на търсенето на по-добри продукти. Конкуренцията между фирмите и нуждата от намаляване на разходите са допълнителни причини за прилагане на известни международни стандарти, (Khan, P., 2021).

Значително внимание в научната литература е отделено на Интегрираната система за управление, имаща за цел да избягва дублирането на действия. Тази система използва общи елементи от няколко отделни структури и ги обединява в единна и по-ефективна система за управление, (Gianni, M., Gotzmani, K. & Tsiotras, G., 2017).

След извършения анализ на основните предимства и предизвикателства при въвеждането и прилагането на международни стандарти може да бъде формулирана следната цел на изследването: да се обобщят основните особености при прилагане на международни стандарти в различни области на инженерната дейност.

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЗНАЧИМИ СТАНДАРТИ ОТ ОБЛАСТТА НА ТРАНСПОРТНАТА И МАШИНОСТРОИТЕЛНА ТЕХНИКА

При проектирането и изработването на трансмисии в автомобилната индустрия се използват различни машинни елементи и предавки. Съществуват няколко основни причини, които налагат използването на цилиндрични зъбни предавки с еволвентно зацепване. Основните якостни критерии за товароносимост на тези предавки се проверяват съгласно действащия български стандарт: BDS 17108-89 (1989). В Българските предприятия, наложени успешно на Европейския пазар, се прилага и международният стандарт ISO 6336 (2006).

В няколко литературни източници на автори от Русенския университет е извършен относително подробен сравнителен анализ на приложението на тези стандарти в областта на методиката на проектирането на компоненти от трансмисии: (Dobрева, A., 2013), (Dobрева, A. & Dobrev, V., 2007 & 2018), (Stoyanov, S., Dobrev, V. & A. Dobрева, 2017) и (Dobрева, A. & Stoyanov, S., 2012). При използването на една и съща стомана, коефициентът Z_H се изменя от 2,2 (BDS 17108-89, 1989) до 2,198 (ISO 6336, 2006), което не може да се определи като значителна разлика.

Чрез коефициента Z_ε се отчита сумарната дължина на контактните линии и коефициентите на челно и осово припокриване. Този коефициент се изчислява по аналогична методика в двата стандарта: (BDS 17108-89, 1989) и (ISO 6336, 2006).

Стандартите ISO 6336 и BDS 17108-89 улесняват потребителите, като им дават възможност да изберат стойностите на коефициента Z_ε чрез посочване на графични решения на най-важните диапазони за този параметър.

Друга важна група стандарти, разглеждащи елементи от задвижващи системи, са свързани с методиките за геометрично и якостно изчисляване на червячни предавки: DIN 3975 (2012) и 3976 (1980). Българският стандарт БДС 15764-83, (1983) - съдържа информация, аналогична на тази в DIN 3976 (1980), а именно - зависимост между модула, броя ходове на червяка и коефициента на диаметра на червяка. В германския стандарт таблицата е разширена и с други геометрични параметри, което липсва в БДС.

Недостатък на българския стандарт е, че липсват данни за шестходови червяци. Прави впечатление и това, че според DIN 3976, диапазонът на изменение на големината на коефициента на диаметра на червяка е с по-ниска горна граница - близо два пъти.

В заключение може да бъде обобщено, че приложението на значими международни стандарти в областта на транспортната и машиностроителна техника е от особено благоприятно по време на етапите: проектиране, конструиране и производство. Допускането, че тези стандарти са само препоръчителни, но не и задължителни води много често до съществени грешки.

ПРИЛОЖЕНИЕ НА СТАНДАРТИ ОТ ОБЛАСТТА НА УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО

Стандартите ISO 9000 (2015) за управление на качеството предоставят насоки и изисквания за създаване на система за управление на качеството в организацията. Тези международно признати стандарти очертават най-добрите практики за области като планиране, поддръжка, организация на процесите и оценка на производителността. Сертифицирането по ISO 9001 (2015) демонстрира способността на съответното предприятие постоянно да отговаря на изискванията на потребителите и да повишава тяхната удовлетвореност.

В предприятията от Русенския регион прилагането на тези стандарти води до създаване на планове за контрол на производството и за подобряване на технологичните процеси.

Друга методика, която е особено важна за производствените процеси е системата „Six Sigma“, (VDA 4, 2021). Основната ѝ цел е да подобри извършваните процеси в предприятието чрез намаляване на дефектите и да се намалят случайните отклонения и рискове. Както е известно, тази методика използва подхода за решаване на проблеми DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve and Control/ Дефиниране, измерване, анализ, подобряване и контрол). С помощта на DMAIC се определят и отстраняват основните причини за грешки и дефекти в процесите. Six Sigma подчертава необходимостта от статистически анализ за измерване на производителността на процесите и за вземане на решения, които са стриктно базирани на реални данни.

Практическото приложение на тази методика се осъществява чрез проследяване на производствените процеси, реализиране на периодични проверки на крайния продукт и анализ на резултатите.

Универсалното управление на качеството (TQM) е известен и активно използван управленски подход, който е насочен към утвърждаване на значимостта относно непрекъснато подобрение в организацията на съответното предприятие във всички негови отдели, (2015).

В предприятията от Русенския регион TQM се прилага чрез подобряване на продуктовата база, интегриране на нови технологии към вече изградената структура, регулирането на процеса на вземане на особено важните решения става чрез работни срещи на колективните органи на управление.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изследването на научния проблем е наложено от необходимостта за отчитане на изискванията относно конкурентното участие на Българските предприятия на Европейския пазар. Специално внимание е отделено на основните предимства и предизвикателства при въвеждането и прилагането на международни стандарти.

Въз основа на проведеното изследване могат да се формулират следните заключения:

- Представени са основните предимства при приложение на значими стандарти от областта на транспортната и машиностроителната техника;

- Разгледани са приложните аспекти при използването на стандарти от областта на качеството;

Може да се обобщи, че основната цели на изследването са постигнати: извършен е анализ на основните предимства и предизвикателства при въвеждането и прилагането на международни стандарти; обобщени са основните особености при прилагане на международни стандарти в различни области на инженерната дейност.

Изследванията са подкрепени от ФНИ на Русенски университет "Ангел Кънчев": Договор No 2025-ТФ-02 "Изследване на компоненти от сложно натоварени механични системи".

REFERENCES

- Bernardo, M., Gotzamani, K., Vouzas, F. & Casadesus, M. (2018). *A qualitative study on integrated management systems in a non-leading country in certifications*. Total Qual. Manag. Bus. Excell. (29), pp. 453–480.
- BDS 17108-89. (1989). *Predavki zybni, cilindrichni, evolventni s vynshno zasepvane. Qkostno izchislqvane na zybite*, Sofia. (Оригинално заглавие: БДС 17108-89. Предавки зъбни, цилиндрични, еволвентни с външно зацепване. Якостно изчисляване на зъбите, София).
- BDS 15764-83. (1983). БДС 15764-83. Предавки червячни цилиндрични за редуктори. Основни параметри.
- Blasco-Torregrosa, M., Perez-Bernabeu, E., Palacios-Guillem, M. & Gisbert-Soler, V.(2021). *How do firms integrate management systems? A comparative study*. Total Qual. Manag. Bus. Excell. (32), 777–793.
- DIN 3975. (2012). *Definitions and Parameters on Cylindrical Worm Gear Pairs with Rectangular Crossing Shafts — Part 1: Worm and Worm Wheel*, Beuth Verlag, Berlin, Germany, 2012.
- DIN 3976. (1980). *Cylindrical worms; dimensions, coordination of centre distances and gear ratios of worm drives*. Berkin, 8 pages
- Dobreva, A. (2013). *Theoretical Investigation of the Energy Efficiency of Planetary Gear Trains, Power Transmissions*, Sinaia, Romania, Springer Verlag Dordrecht, pp. 289-298.
- Dobreva, A. & Dobrev, V. (2007). *Research of Technical Parameters of Transmissions for Vehicles and Agricultural Machines*, UPB: Scientific Bulletin, Series D: Mechanical Engineering, No 69, 103 – 109.
- Dobreva, A. & Dobrev, V. (2018). *Innovative Methodology for Decreasing Mechanical Losses in Vehicles*. AMMA 2018, 4th International Congress of Automotive and Transport Engineering, Technical University of Cluj-Napoca, Romania, October 2018.
- Dobreva, A. & Stoyanov, S. (2012). *Optimization Research of Gear Trains with Internal Meshing*. Ruse, University Publishing Centre, 144 p.
- Gianni, M., Gotzmani, K. & Tsiotras, G. (2017). *Multiple Perspectives on Integrated Management Systems and Corporate Sustainability Performance*. J. Clean. Prod. (168), pp. 1297-1311.
- Hyland, J. & Karlsson, M. (2021). *Towards a Management System Standard for Innovation*. J. Innov. Manag. (9), pp. 11–19.