

Кривошея С. О.,
Дядюра К. О.

ОБҐРУНТУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА ЇЇ ТРАНСФОРМАЦІЯ ДО ЗАГАЛЬНОЄВРОПЕЙСЬКОЇ

Розглянуто підвищення ефективності національної системи технічного регулювання в контексті її адаптації до загальноєвропейської. Проведено аналіз вимог Директив Нового (з стандартизації) та Глобального (з сертифікації) підходів. Систематизовано основні перешкоди на шляху повноцінної інтеграції України у міжнародну економічну систему. Розглянуто вимоги Директиви 2006/42/ЕС, що регулює питання проектування, виготовлення, оцінки відповідності та розміщення на ринку машин та механізмів.

Ключові слова: інформація, Угода про асоціацію між Україною та ЄС, система технічного регулювання, європейські стандарти (EN).

1. Вступ

Впевнена та надійна економіка країни — це важливий напрям, який досягається завдяки науково-технічним інноваціям, високому інтелекту людини та ін. Під час зміни економічної ситуації законодавча база потребує планового постійного удосконалення, реформування і визначення стратегічних напрямків.

Надаючи Україні статус асоційованого члена ЄС після підписання економічної частини Угоди з Європейським Союзом вбачаються великі зміни в країні та відкривається шлях до Європи. Згідно підписаної Угоди розпочинається провадження європейських стандартів, проведення реформ та виконання певних етапів розвитку України в складі ЄС. Одним з таких етапів є співробітництво у технічному регулюванні, стандартизації, акредитаційних робіт з оцінки відповідності для вільного доступу до європейських ринків.

Україна певною мірою починає вводити Європейські стандарти (EN), які відповідатимуть вимогам законодавства, відповідно до Додатку III Угоди про асоціацію [1]. Це введення скасує застарілі стандарти, такі як (ГОСТ), але впровадить 28 тисяч нових стандартів, щоб відповідати вимогам ЄС. Проведення такої зміни потребує виконання відносно складної роботи з технічного регулювання. Стоїть завдання підготовки України до євроінтеграції з виконання певних умов з оцінки відповідності та прийнятності промислових товарів (Agreements on conformity assessment and acceptance of industrial products — АСАА) (стаття 57 [1]) згідно Угоди. Виконавши таку підготовку дозволяється реалізовувати продукцію в рамках Угоди АСАА, на умовах торгівлі товарами між країнами-членами ЄС.

Укладання такої угоди відкриває шлях промисловій продукції на ринок без додаткових випробувань та процедур підтвердження відповідності. Угода АСАА може бути підписана після повного узгодження галузевого та горизонтального законодавства України, інституцій та стандартів ЄС.

Під час співробітництва Сторони шукатимуть шляхи визначення, розвитку співробітництва з нормативно-пра-

вових питань шляхом обміну інформацією, досвідом та відомостями, науковим та технічним співробітництвом з метою покращення якості їх технічних регламентів, стандартів, тестування, ринкового нагляду та акредитації, забезпечуючи ефективне використання нормативно-правових ресурсів. За наявності публікацій [2–4] система технічного регулювання й досі залишається недостатньо ефективною, потребує обґрунтування, вивчення. Нині питання технічного регулювання мають дискусійний характер, вітчизняні підприємства мають невизначеність ситуації при виробництві, що є стримуючим бар'єром. Існує декілька варіантів подолання бар'єру технічного регулювання:

- повна інтеграція України до ЄС;
- гармонізація української сфери технічного регулювання в ЄС, а також підписання Угоди про оцінку відповідності промислової продукції (Угоди АСАА);
- приведення продукції призначеної для експорту до ЄС в відповідності з вимогами ЄС.

Повна інтеграція України до ЄС займе деякий час, що в певному порядку потребує гармонізації законодавства України в тому числі технічного регулювання. Гармонізація законодавства є невід'ємною вимогою, яка прописана в Угоді про Асоціацію України з ЄС в тому числі статті 55–58, після чого передбачається підписання Угоди АСАА. Перед Україною стоїть об'ємне завдання по гармонізації системи технічного регулювання, Мінекономрозвиток розробив проект стратегії розвитку технічного регулювання до 2018 року, передбачається, що саме до цього часу Україна та ЄС признають результат роботи по оцінці відповідності, що дасть змогу продукції Українських виробників вийти на ринок ЄС на тих самих умовах, що діють для членів ЄС.

Наукові дослідження дозволяють точніше визначити напрямки розвитку промислового виробництва. Побудова моделі технічного регулювання дасть можливість визначити альтернативні варіанти побудови сучасної моделі, яка базується на використанні внутрішніх більш обґрунтованих джерел розвитку для підвищення рівня життя людини. Все це обумовило необхідність проведення комплексного порівняльно-правового дослідження

відповідності нормативно-правових актів України та ЄС у сфері регулювання промислових стандартів та оцінки відповідності.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Досвід розвинених країн показує головні напрями державної промислової політики в умовах сучасної ринкової економіки, такими є [5, 6]:

- впровадження заходів для реалізації переходу єдиної державної політики до національної промислової політики;
- реалізація напрямку конкурентоспроможної політики, замінюючи її на галузеву промислову політику;
- розвиток наукової комплексної економіки, як компонент політики в промисловості, де умови економічного розвитку визначають складові функції виробництва, розподілу, використання знань і інформації.

Західні країни спрямовані насамперед на розвиток інтеграції економічних відносин й утворення взаємозв'язків, розвиток яких передбачає подальше впровадження і розподілення їх на нові сфери. Після підписання угоди про асоціацію з ЄС Україна, метою якої є створення ЗВТ, отримає можливість відкрити першу стадію інтеграції у Європейський Союз. Маючи відкритий доступ до ринку ЄС виробники матимуть багато можливостей для зростання та розширення виробництва, але треба розуміти як працює європейська система технічного регулювання, для приведення своїх виробничих практик у відповідність до вимог цієї системи. Україна та її промисловість повинна виконувати завдання відповідно до графіку передбачених в даній Угоді. Також у повному обсязі забезпечувати участь відповідних національних органів у європейських та міжнародних організаціях зі стандартизації, законодавчої та фундаментальної метрології, оцінки відповідності, у тому числі з акредитації. Введення більш поширеної ЗВТ в рамках угод надасть можливість розширення на асоційовані країни положення *acquis* ЄС [7]. Проте співпраця ЄС з третіми країнами в рамках асоціації не є однаковою і залежить як від ступеня та рівня економічного і політичного розвитку третьої країни, так і від її цілей в самій асоціації.

Проблемою вітчизняного виробника є не розуміння, як отримати доступ на внутрішній ринок ЄС і вести гідну конкуренцію. Українські виробники вже сьогодні готові реалізувати свою продукцію на ринок ЄС [8]. Безліч видів Української продукції мають відмінні споживчі якості та показники безпеки. Відсутність європейських сертифікатів відповідності (EC Certificate of Conformity) у вітчизняних виробників є проблемою на сьогодні, а також можливість проведення випробування в лабораторіях країн членів ЄС (Test Report), за допомогою яких визначається відповідність згідно європейським гармонізованим вимогам.

Отже нерозуміння важливості введення міжнародних норм згідно стандартів, процедур відповідності, оцінки якості, суттєво впливає на процес адаптації.

3. Об'єкт, мета та задачі дослідження

Об'єктом дослідження є визначення напрямку вдосконалення системи національного технічного регулювання та регламентів для взаємного визнання відповідності вітчизняної продукції на європейському ринку.

Метою даної роботи є обґрунтування та комплексне дослідження національної системи технічного регулювання і її адаптація до загальноєвропейської.

Згідно поставленої мети в роботі визначено такі завдання:

- проаналізувати складові відповідності національної системи технічного регулювання розглянувши європейську практику;
- запропонувати стратегію трансформації національної системи технічного регулювання, до загальноєвропейської.

4. Результат дослідження європейської стандартизації

Євросоюз на даний час має ефективну модель міжнародного співробітництва, яка створювалась для формування єдиного економічного простору. Стандартизація в Європі базується на трьох організаціях з питань стандартизації: Європейський комітет з стандартизації (CEN), Європейський комітет з питань електротехнічної стандартизації (Cenelec), а також Європейський інститут по стандартизації в галузі телекомунікації (ETSI).

Співробітництво між організаціями CEN та Cenelec була розпочата в 2010 році при створенні єдиного центра управління в Брюсселі під назвою CCMC.

Впроваджуючи єдині стандарти CEN та Cenelec на всій території європейського ринку:

- гарантують захист прав споживача;
- сприяють торгівлі;
- забезпечують сумісність продуктів;
- розвивають та впроваджують нові інновації та технології;
- забезпечують екологічний захист навколишнього середовища.

Європейська стандартизація регулюється спеціальним законодавством і включає три нормативних акти, а саме:

- директиву Європейського Парламенту і Ради ЄС від 22 червня 1998 р. № 98/34/ЄС, яка містить процес надання інформації з технічних стандартів і регламентів, а також описує правила надання інформаційних послуг в суспільстві;
 - рішення Ради ЄС від 22 грудня 1986 р. № 87/95/ЄЕС про стандартизацію у сфері телекомунікації та інформаційних технологій;
 - рішення Європейського Парламенту і Ради ЄС від 24 жовтня 2006 р. № 1673/2006/ЄС про забезпечення, фінансування європейської стандартизації.
- Всі інші процеси та види робіт (оцінка відповідності, порядок розміщення продукції, акредитація, умови ринкового нагляду) ґрунтуються у Регламентах Європейського Парламенту і Ради ЄС, зокрема № 764/2008, № 765/2008 та Рішення № 768/2008 від 9 липня 2008 року.

Однак існуюча законодавча база проводить регулювання нових аспектів стандартизації, змінює нові майбутні завдання європейської стандартизації, але не відповідає поточним законодавчим базам. Це відноситься, зокрема, до зростаючої кількості розроблених стандартів на послуги та зміни документів із стандартизації, які не є офіційними стандартами.

Якість співпраці у сфері технічного регулювання, використовуючи європейський підхід, підтверджується

при наявності угоди про взаємне визнання відповідності з такими країнами, як Японія, США, Канада, Австралія, Нова Зеландія, Швейцарія, Ізраїль. Країни ЄС проводять переміщення товарів згідно «Нового підходу» до технічної гармонізації і стандартизації (прийнятий Радою Європи 7 травня 1985 р.) та «Глобального підходу» з питань оцінки відповідності (прийнятий Радою Європи 21 грудня 1989 р.). Таке вільне переміщення реалізується за допомогою цілісної системи — директиви ЄС, затвердженою Радою Європи.

Директиви Європейського Союзу «Нового підходу» впроваджують основні вимоги охорони здоров'я та безпеки людей, охорони навколишнього середовища, яким повинна відповідати продукція, при поставці на внутрішній ринок країн членів ЄС. Основи «Нового Підходу» базуються на деяких основних принципах:

- в директивах на продукцію виконують обов'язкові загальні вимоги безпеки та якості;
- завдання при отриманні певних характеристик покладаються на добровільні для застосування європейські стандарти;
- виготовлена продукція, яка відповідає вимогам, гармонізованих з директивою ЄС європейських стандартів, розглядається як відповідна суттєвим вимогам директиви (принцип презумпції відповідності);
- розміщення продукції на ринку ЄС відбувається після проходження процедури оцінки відповідності;
- нагляд за ринком забезпечують державні органи.

Директиви «Нового підходу» розглядаються як інновації, за допомогою яких технічне узгодження встановлює чіткий розподіл відповідальності між законодавцем ЄС і європейськими організаціями зі стандартизації CEN, CENELEC та ETSI в правовій системі вільного руху товарів, але він може використовуватись не до усього типу товарів, наприклад, харчової, хімічної, фармацевтичної продукції.

Технічне регулювання при новому підході надає перевагу вимогам до продукції з метою забезпечення високого рівня захисту населення, а технічне розв'язання цих питань — це безпосередньо відповідальність виробника.

Принципом «Глобального підходу» є застосування модульної системи. Для різних стадій процедур існує вісім основних модулів з оцінювання відповідності і декілька підмодулів, які виконують функції проведення процедур при застосуванні до різної продукції. Цей підхід дозволяє формувати безліч сполучень модулів, щоб збільшити кількість схем підтвердження відповід-

ності, після чого визначають більш практичну схему, адекватну рівню можливого ризику заподіяння шкоди конкретною продукцією.

Базою певних модулів є методика забезпечення якості. Такі модулі допомагають задовольнити потреби користувача, а сам виробник додержується вимог Директив. Впровадження системи якості на основі стандартів серії ISO 9000 показує відповідність модулям Директив, що включають ці стандарти, а також використовуючи систему якості виробник демонструє, що його продукція відповідає вимогам відповідної Директиви. Виробник має знати, що Директиви містять в своєму змісті стандарти щодо системи якості. Проте, загальний зміст можна знайти в Рішенні № 768/2008/ЄС, Додаток II, Модуль D7.

Після підтвердження оцінки відповідності продукції, кожен виробник готує декларацію відповідності ЄС. Декларація відповідності ЄС має інформацію для ідентифікації Директив, по відношенню до яких вона видана.

Маркування CE для виробника затверджує відповідність продукту вимогам ЄС. Нанесення виробником маркування CE, підтверджує відповідність товару вимогам ЄС згідно із Директивами. Оцінка відповідності, сертифікація системи якості, акредитація із сертифікації у ЄС спирається на європейські стандарти серії 17000 та 45000.

Перераховані принципи представляють собою цілісну систему, визначають модель технічного регулювання в країнах ЄС. Система порушується, якщо з неї виключити хоч один принцип. Використання моделі технічного регулювання є зручним, створює умови вільного обігу безпечних товарів, надає спрощене розміщення виробів на ринку та ведення господарської діяльності без адміністративного втручання. На даний час існують суттєві відмінності між світовою і вітчизняною практикою зі стандартизації і сертифікації (табл. 1).

Більш зручними та вільними є Новий та Глобальний підходи, маючи недоліки лише в тому що відповідальність при виготовленні бере на себе виробник.

Низкою законів України «Про підтвердження відповідності» [9], «Про стандартизацію» [10], «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності» [11], «Про метрологію та метрологічну діяльність», «Про акредитацію органів з оцінки відповідності» [12] та основними стандартами у цій сфері на підставі настанов ISO/IEC національна система технічного регулювання за основними критеріями злагоджена з міжнародною і відповідає змісту Угоди відповідно до технічних бар'єрів в торгівлі.

Таблиця 1

Порівняння процедур стандартизації і сертифікації між вітчизняною і світовою практикою

Процедури	ЄС/Світова практика	Українська практика
Стандартизація	<ul style="list-style-type: none"> — Обов'язкова і добровільна — використання двох категорій технічних вимог, що застосовують до видів продукції, а не окремих товарів. — 10 % є рекомендованими до використання, підтверджують відповідність директивам, інші 90 % стандартів є суто добровільними. — Безпека та здоров'я споживача є обов'язковою вимогою, добровільні стосуються таких параметрів, як послуги, якість, надійність, міцність 	<ul style="list-style-type: none"> — Обов'язкова — практично всієї продукції, через застарілі нормативи не забезпечує якість, низька гарантія безпеки, впровадження змін та інновацій є недоцільним через обов'язкові до виконання вимоги
Оцінювання відповідності/Сертифікація	<ul style="list-style-type: none"> — Замість обов'язкової сертифікації здійснюється оцінювання відповідності за допомогою модульного підходу, а також «самосертифікацію». — Впроваджена система спирається на рівень безпеки кожного виду продукції чи послуг. — Небезпечна продукція контролюється жорсткішою процедурою оцінки відповідності 	<ul style="list-style-type: none"> — Обов'язкові стандарти змушують виготовляти та реалізовувати продукцію, яка відповідає встановленим державною нормам. Контрольним органом сертифікації Держспоживстандарт

Увага спрямована на впровадження європейських директив, гармонізації національних стандартів. Впровадження європейських директив в Україні відбувається в якості технічних регламентів. Постановою Кабінету Міністрів України запроваджені принципи «Глобального підходу» про затвердження технічного регламенту модулів оцінки відповідності [11].

Такий регламент встановлює вимоги до запобігання загрози національної безпеки та захисту життя, здоров'я та майна людини; захисту тварин, рослин та довкілля. Забезпечення цих вимог має виконуватися через системи технічного регулювання, а також проводиться перевірка їх дотримання шляхом оцінки відповідності або ринкового нагляду [11]. Структурою технічного регулювання є стандартизація, метрологія та сертифікація. Визначаючи правила та порядок застосування елементів регулювання та їх взаємозв'язок, законодавець створює відповідну модель технічного регулювання. Таким чином передбачається гармонізація національного законодавства до *acquis communautaire*, що встановлюють вимоги до інституцій та адміністративної інфраструктури. При адаптації національної системи планується введення в законодавство актів європейського секторального законодавства для трансформації за певним графіком його виконання.

5. Обговорення результатів дослідження трансформації національної системи технічного регулювання до загальноєвропейської

Вирішення питання гармонізації промислових стандартів, подолання технічних бар'єрів, має важливе значення для України при виході на один з найбільших ринків світу. Наукові праці в Україні, аналізуючи питання стандартизації згідно умов ЄС, не відображають реалій та мають фрагментарний та дискусійний характер. Все це обумовило проведення порівняльно-правового дослідження у сфері регулювання промислових стандартів та оцінки відповідності.

Розглянувши сучасні загальноєвропейські підходи — Новий та Глобальний, які мають всесвітнє визнання, необхідним є переймання досвіду регулювання сфери промислових стандартів з використанням даних концепцій.

Також підсумовуючи розглядання даного питання в сфері технічного регулювання, слід зазначити, що після підписання Угоди в Україні, почне утворюватися негативна ситуація для вітчизняних виробників, а саме недоліком постає не правильне розуміння відповідності технічним регламентам для виробника, створене відсутністю вимог законодавства до них, що може привести не до усунення технічних бар'єрів у торгівлі, а навпаки — до створення нових.

Трансформація національної системи технічного регулювання забезпечить усунення технічних бар'єрів у торгівлі між Україною та країнами членами ЄС шляхом створення механізму саморегулювання єдиного загальноєвропейського ринку, підвищить конкурентоспроможність вітчизняної промисловості на внутрішньому і зовнішньому ринках, розширить межі збуту, також підвищить якість та зменшить ризик стосовно використання споживачем даної продукції.

6. Висновки

В результаті проведених досліджень та порівнянні національної системи технічного регулювання та оцінки відповідності відносно діючої в країнах членів ЄС підводимо підсумок, що Україні, яка спрямована на співтовариство та економічне партнерство з ЄС, необхідно:

- сформувати пріоритетні сфери у певних секторах, що охопленні Угодою АСАА, та приведення їх у відповідність на тих самих умовах, які існують в ЄС консультативним шляхом, проаналізувавши з виробниками та експортерами;
- впровадити законодавчі дії у пріоритетних сферах разом з системою технічного регулювання ЄС;
- створити добровільне застосування стандартів, забезпечити їх відповідність з міжнародними та європейськими стандартами;
- інтегрувати та укріпити сферу стандартизації, акредитації, оцінки відповідності, метрології на максимальному можливий рівень в європейській структурі;
- адаптувати реформи з підвищення якості та безпеки використання споживачем продукції, щоб зменшити дефектну продукцію;
- відкрити методико-консультативні центри з компетентним персоналом, які мають високооснащену випробувальну базу та міжнародне визнання для спрощення процедури оцінки відповідності промислових товарів згідно вимогам Технічних регламентів (Директив ЄС) для зменшення багаторазових перевірок та запобігання обов'язкової сертифікації товарів;
- використовуючи практику держав — членів ЄС укріпити та розширити українську інституцію у сфері ринкового нагляду.

Такі цілеспрямовані дії можливо досягнути лише при активній участі всіх зацікавлених сторін (товаровиробників, підприємців, науково-технічного потенціалу, фінансових ресурсів, фінансуванням, взаємною роботою всіх одиниць влади).

Подальші дослідження в даному напрямку повинні бути направлені на розробку науково обґрунтованих рекомендацій, спрямованих забезпечувати баланс всіх складових (наукової, технічної, виробничої, інноваційної, енергетичної та ін.), розробку та впровадження механізму технічного регулювання в усіх галузях промисловості.

Україні потрібно направити зусилля на створення національної системи технічного регулювання, що буде більш гнучкою, дозволить українській економіці активно впроваджувати інноваційні технології та брати активну участь у міжнародній та регіональній стандартизації у сферах високих технологій. Застосування новітніх стандартів нашої країни на модернізацію виробництва, що принесе великий потенціал, а також зміцнить конкурентоспроможність продукції та економіки в цілому.

Література

1. Соглашение об ассоциации между Украиной, с одной стороны, и Европейским Союзом, Европейским Сообществом по Атомной Энергетике и их государствами-членами, с другой стороны [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/URL: <http://euroa.com/association/>. — 30 марта 2012.
2. Валага, Л. Ю. Ефективність адаптації національної системи технічного регулювання у відповідність до вимог Європейського Союзу [Текст] / Л. Ю. Валага // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. — 2014. — № 1. — С. 235–243.

3. Віткін, Л. Модель реформування системи стандартизації України в контексті міжнародних зобов'язань та необхідності модернізації економіки [Текст] / Л. Віткін, Д. Луценко // Стандартизація. Сертифікація. Якість. — 2013. — № 3. — С. 3–12.
4. Гармонізація технічного регулювання, стандартів та оцінки відповідності, угода про оцінку відповідності та прийнятність промислових товарів [Електронний ресурс] // Інститут економічних досліджень та політичних консультацій. — 2013. — Режим доступу: \www/URL: http://www.ier.com.ua/ua/Ukraine_EU_project/materials/AA_title_4/barriers/harmonisation/
5. Залога, В. О. Спадкові принципи формування якості складних машинобудівних виробів [Текст]: монографія / В. О. Залога, К. О. Дядюра, В. В. Нагорний. — Суми: Сумський державний університет, 2012. — 347 с.
6. Варналій, З. С. Економічна безпека України: проблеми та пріоритети зміцнення [Текст]: монографія / З. С. Варналій, Д. Д. Буркальцева, О. С. Саєнко. — К.: Знання України, 2011. — 299 с.
7. П'ятницький, В. Багато українських виробників вже зараз готові експортувати свої товари до ЄС [Електронний ресурс] / В. П'ятницький // Урядовий портал: єдиний Веб-портал органів виконавчої влади. — Режим доступу: \www/URL: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=247257688&cat_id=244277212. — 29.04.2014.
8. Про стандартизацію [Електронний ресурс]: Закон України від 17.05.2001 № 2408-III. — Режим доступу: \www/URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2408-14>
9. Про підтвердження відповідності [Електронний ресурс]: Закон України від 17.05.2001 № 2406-III. — Режим доступу: \www/URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2406-14>
10. Про акредитацію органів з оцінки відповідності [Електронний ресурс]: Закон України від 17.05.2001 № 2407-III. — Режим доступу: \www/URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2407-14>
11. Про технічні регламенти та процедури оцінки відповідності [Електронний ресурс]: Закон України від 01.12.2005 № 3164-IV. — Режим доступу: \www/URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3164-15>
12. Про затвердження Технічного регламенту модулів оцінки відповідності [Електронний ресурс]: Постанова Кабінету Міністрів України від 07.10.2003 № 1585. — Режим доступу: \www/URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1585-2003-п>

ОБОСНОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ЕЕ ТРАНСФОРМАЦИЯ К ОБЩЕЕВРОПЕЙСКОЙ

Рассмотрено повышение эффективности национальной системы технического регулирования в контексте ее адаптации к общеевропейской. Проведен анализ требований Директив Нового (по стандартизации) и Глобального (по сертификации) подходов. Систематизированы основные препятствия на пути полноценной интеграции Украины в международную экономическую систему. Рассмотрены требования Директивы 2006/42/ЕС, регулирующей вопросы проектирования, изготовления, оценки соответствия и размещения на рынке машин и механизмов.

Ключевые слова: информация, Соглашение об ассоциации Украины с ЕС, система технического регулирования, европейские стандарты (EN).

*Кривошея Сергій Олександрович, аспірант, кафедра технології машинобудування, верстатів та інструментів, Сумський державний університет, Україна, e-mail: aspirant_2014@i.ua.
Дядюра Константин Олександрович, доктор технічних наук, доцент, кафедра прикладного матеріалознавства та технології конструкційних матеріалів, Сумський державний університет, Україна, e-mail: dyadyura.kostya@mail.ru.*

*Кривошея Сергей Александрович, аспирант, кафедра технологии машиностроения, станков и инструментов, Сумский государственный университет, Украина.
Дядюра Константин Александрович, доктор технических наук, доцент, кафедра прикладного материаловедения и технологии конструкционных материалов, Сумский государственный университет, Украина.*

*Kryvosheia Sergii, Sumy State University, Ukraine, e-mail: aspirant_2014@i.ua.
Diadyura Kostiantyn, Sumy State University, Ukraine, e-mail: dyadyura.kostya@mail.ru*