

УДК 006:663.9(477)

## КОНТРОЛЬ ШОКОЛАДНОЇ ПРОДУКЦІЇ В СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ УКРАЇНИ

Григоренко І.В.

Вінницький торговельно-економічний інститут  
Київського національного торговельно-економічного університету

Шаповалова Н.П., Карбовська А.В.

Національний університет харчових технологій

У статті досліджено організацію контролю шоколадної продукції в системі технічного регулювання України. Розглянуто систему регулювання якості та безпечності вітчизняної кондитерської продукції. Висвітлено стан стандартизації, метрології, оцінювання відповідності та ринкового нагляду. Проведено аналіз нормативно-технічного забезпечення системи технічного регулювання. Визначено ступінь гармонізації стандартів України відповідно до європейських та міжнародних вимог.

**Ключові слова:** шоколадна продукція, технічне регулювання, гармонізація, контроль, показники якості та безпечності.

**Постановка проблеми.** Сьогодні шоколад – це найпопулярніша група кондитерських виробів. Його споживають всі, незалежно від віку, статі, соціального та матеріального положення. Станом на 2012 рік кондитерська галузь є однією з найрозвиненіших у харчовій промисловості нашої країни із долею в загальних продажах промислової продукції близько 8%, що у відпускних цінах складає 15,4 млрд. грн. Це друге місце у харчовій промисловості, перше місце займають тютюнові вироби (12,7%). Загальний обсяг виробництва становить понад 1 млн тон продукції на рік, що дає змогу не лише повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку, а й експортувати її у значних обсягах за кордон [1]. Тому, постає проблема створення та функціонування єдиного світового ринку з вільним переміщенням товарів та ліквідації технічних бар'єрів в торгівлі, що можливо за умови ефективної організації контролю шоколадних кондитерських виробів, забезпечення гармонізації чинного законодавства України відповідно до вимог ЄС. Такий контроль досягається наявністю в країні сучасної системи технічного регулювання, основними складовими якої є: стандартизація; оцінка відповідності (сертифікація товарів, робіт, послуг), метрологія, акредитація органів з оцінки відповідності та випробувальних і калібрувальних лабораторій.

Запровадження сучасної системи технічного регулювання шоколадних кондитерських виробів забезпечить конкурентоспроможність продукції на світовому ринку, поліпшить репутацію і технічну спроможність її виробників та оцінювачів відповідності, удосконалив структуру українського експорту, забезпечить справедливе вирішення спірних питань, дозволить застосувати діючий міжнародний механізм захисту інтересів національних виробників на світових ринках, створить більш сприятливий інвестиційний клімат у середині країни.

Отже, проблема полягає у гармонізації вимог щодо якості та безпечності шоколадної продукції з країнами ЄС, яка буде реалізуватись на зовнішньому та внутрішньому ринках.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичною основою вивчення норм системи тех-

нічного регулювання харчової продукції стали публікації провідних науковців зокрема, В. Грановського, Т. Гончарова, Т. Кисільова, Д. Кроніковського, В. Кобріна, Д. Крисанова, В. Нанівської, Н. Олексієнко, М. Сичевського, Д. Стрельникова, Г. Філіпчука, О. Шестак, О. Шнирова, К. Кошмана та інші [2, 3]. Серед іноземних авторів можна виділити праці М. Леммела, Д. Хансон, Н. Мусис, Н. Біверс, Ф. Маніє, А. Бейлі, М. Маккіні, С. Рейнолдс та ін.

**Не вирішені раніше частини загальної проблеми.** В зазначених роботах не приділено належної уваги побудові системи технічного регулювання харчової продукції до вимог ЄС щодо якості та безпечності.

Досвід інших країн показує, що необхідного рівня безпечності харчових продуктів можна досягти без застосування жорстких обмежувальних адміністративних процесів, які негативно впливають на конкурентоспроможність приватного сектору та створюють високовитратні перешкоди торгівлі. Через посилення вимог до якості та безпечності харчових продуктів, а також для виконання принципів Світової організації торгівлі (СОТ) щодо прозорості регуляторних процедур у цій сфері, Україні необхідно переглянути свої системи регулювання безпечності харчових продуктів та запровадити різноманітні реформи.

**Метою статті** є дослідити організацію контролю шоколадних кондитерських виробів в системі технічного регулювання України. Визначити ступінь гармонізації стандартів відповідно до європейських та міжнародних вимог.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У травні 2008 року Україна вступила до СОТ, і відтепер у нашій державі, як одній із держав світового співтовариства, змушений був змінитися підхід до розуміння безпечності та якості харчових продуктів. Таким чином, стандарти на харчові продукти в Україні повинні відповідати світовим, зокрема стандартам Кодекс Аліментаріус (Харчовому кодексу).

Національна комісія України з Кодексу Аліментаріус створена постановою Кабінету Міністрів України № 169 від 16 лютого 1998 р. «Про створення Національної комісії України зі зводу харчових продуктів Кодексу Аліментаріус».

Основними завданнями НККАУ є аналіз міжнародного та вітчизняного законодавства і розроблення пропозицій щодо удосконалення законодавства у сфері безпечності та якості харчових продуктів; гармонізація вітчизняного законодавства з міжнародним у зазначеній сфері; сприяння впровадженню нових технологій, міжнародних стандартів, вітчизняних технічних регламентів і міжнародних санітарних заходів у сфері виробництва харчових продуктів.

Прийняття стандартів Кодексу Аліментаріус (Codex Alimentarius) [4] дозволить національні вимоги до харчових продуктів гармонізувати з європейськими. Система контролю харчових продуктів, яка заснована на загальних принципах Регламенту ЄС № 178/2002 (загальний харчовий закон) [5] та на вимогах, викладених у Розпорядженні ЄС № 882/2004 (про офіційний контроль харчових продуктів і кормів) [6], забезпечить захист життя, здоров'я та інтересів українських споживачів, а також відповідальність виробника на всіх стадіях виробництва продукту.

Вертикальні Регламенти і Директиви ЄС відповідають за більшість товарних груп харчових продуктів натурального походження з граничними строками придатності, які у випадку порушення регламентованих вимог під час виробництва, транспортування, зберігання та продажу створюють загрозу для здоров'я та життя людини. Вони стосуються таких продуктів: молоко і молочні продукти, м'ясо, м'ясні продукти, плодоовочеві соки, деякі кондитерські вироби, морепродукти, алкогольні та безалкогольні напої та ін.

Характерною особливістю системи ЄС є те, що вона максимально враховує вимоги міжнародного продовольчого права, які викладені у стандартах Кодексу Аліментаріус (декілька тисяч стандартів на окремі види харчових продуктів, які реалізуються на світових ринках). Але Кодекс Аліментаріус має переважно вертикальний характер.

У стандартах Кодексу визначені не лише вимоги до показників безпеки харчових продуктів, але і показники якості, що зумовлюють біологічну цінність продукту. Завдяки тому, що система Кодекс Аліментаріус має мінімальні вимоги до безпеки продовольчих товарів, які можуть виконувати навіть бідні країни, в Євросоюзі впровадили принципи Нового підходу. Зараз ЄС переходить від «вертикальних» Регламентів до більш широкого регулювання на основі невеликої кількості обов'язкових документів («горизонтальних» Директив і Регламентів), які визначають загальні вимоги до галузей і видів діяльності.

Таким чином, в ЄС для харчової продукції діє «сітка» з невеликої кількості груп горизонтальних і вертикальних Директив і Регламентів. Основна мета Нового підходу: якщо харчові продукти виробляються з дозволених речовин і матеріалів та їх сумішей, які перераховані у «горизонтальних» Директивах, Розпорядженнях і Регламентах, вони випускаються на ринок вільно і не потребують дозволу і перевірок зі сторони державних органів.

Система технічного регулювання передбачає досягнення оптимального ступеня впорядкування організації робіт у сфері стандартизації, метрології, сертифікації, оцінки відповідності.

У кондитерській галузі України нині діє 34 основних нормативних документи, в тому числі 23 – на готову продукцію та 11 – на напівфабрикати. В результаті підписання 21 березня 2014 року політичних положень Угоди про асоціацію між Україною та ЄС, перед Україною стоїть завдання гармонізувати діючі стандарти з вимогами ЄС, а також СОТ. Тому активно ведеться робота щодо створення в кондитерській промисловості українських національних стандартів, яку, головним чином, покладено на ЗАТ «Укркондитер» і низки галузевих інститутів Міністерства аграрної політики України. Ці роботи проводяться переважно за рахунок коштів підприємств. Зокрема, на сьогодні вже розроблено 5 національних стандартів на готову продукцію – карамель, шоколад, вафлі, печиво та крекер. Підготовлено та затверджено національний стандарт на цукерки [7].

Контроль якості шоколадних виробів здійснюється на основі міждержавних та національних стандартів: ДСТУ 2633:2007 «Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення понять»; ДСТУ 3924-2000 «Шоколад. Загальні технічні умови»; ДСТУ ISO 23275-1:2009 «Тваринні та рослинні жири й олії. Частина 1. Метод якісного визначення еквівалентів какао-масла в какао-маслі чи шоколаді без добавок (ISO 23275-1:2006, IDT)»; ДСТУ ISO 23275-2:2009 «Тваринні та рослинні жири й олії. Частина 2. Метод визначення кількісного вмісту еквівалентів какао-масла в какао-маслі чи шоколаді без добавок (ISO 23275-2:2006, IDT)»; ДСТУ 7358:2013 «Вироби кондитерські. Метод визначення сухого знежиреного залишку молока в шоколадних виробках з молоком» (набрав чинності 01.01.2014); ДСТУ 4518-2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила».

Відповідно до наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України № 555 від 21.10.2011 технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152) почав розроблення нової редакції національного стандарту на шоколад, пріоритетним завданням якого було привести вимоги чинного ДСТУ 3924-2000 [8] до вимог міжнародного стандарту CODEX STAN 87-1981 [9] на шоколад і шоколадні вироби. Стандарт розроблено та погоджено відповідними центральними органами виконавчої влади та Національною комісією України з Кодексу Аліментаріус.

Порівнявши вимоги до шоколаду в новій редакції ДСТУ 3924 із вимогами міжнародного CODEX STAN 87 та міждержавного ГОСТ 31721 стандартів, можна стверджувати, що класифікація шоколаду, терміни та визначення основних його характеристик, органолептичні та фізико-хімічні показники в новій редакції відповідають міжнародному стандарту. Проте національний стандарт на шоколад – ДСТУ 3924:2000 «Шоколад. Загальні технічні умови» має на сьогодні вищі вимоги до його складу, ніж міжнародні. А саме, національний стандарт регламентує, що під час виробництва шоколаду недопустимо використання будь-яких заміників чи відповідників какао-масла, тоді як у багатьох європейських країнах допустимо в шоколаді 5% какао-масла замінювати рослинними жирами. Однак, треба

відзначити, що там цей показник жорстко контролюють і перевищення його недопустимо.

На ринку шоколадної продукції України виникла проблема контролю бензапірену в шоколаді. Вважається, що причиною практично 75% ракових захворювань є канцерогенні хімічні сполуки, які людина споживає з продуктами харчування. З 1 квітня 2010 року введена норма вмісту бензапірену в соняшниковій олії (ДСТУ 4492:2005). Норма склала 2 мкг/кг, тобто така ж як в ЄС (у різних продуктах нормується згідно Директиви ЄС 1881/2006). У Технічних регламентах Митного Союзу «Про безпеку харчової продукції» (ТР ТЗ 021/2011) відповідно до гігієнічних вимог вміст бензапірену регламентується в деяких категоріях товарів, однак шоколад в зазначеному переліку також відсутній. Таким чином, в Україні вміст бензапірену в шоколадній продукції не нормується.

Основні вимоги до загальної безпеки продукції викладені у Директиві Європейського Парламенту та Ради 2001/95/ЄС про загальну безпеку продукції. Ця Директива встановлює для всіх виробників «загальний обов'язок забезпечення безпеки продукції» (обов'язок випускати на ринок лише безпечну продукцію) та конкретизує його за допомогою різних положень, зокрема покладено про розробку та застосування європейських стандартів з боку європейських організацій зі стандартизації та гарантує безпеку людей щодо будь-яких видів та категорій товарів.

В Україні діє Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» (редакція від 11.08.2013 року), який регулює відносини між органами виконавчої влади, виробниками, продавцями (постачальниками) та споживачами харчових продуктів і визначає правовий порядок забезпечення безпечності та якості харчових продуктів, що виробляються, знаходяться в обігу, імпортуються, експортуються. Забезпечення якості продукції та вимог безпечності сприяє розробка, впровадження та сертифікація систем якості й безпечності на харчових підприємствах, серед яких ПАТ «Харківська бісквітна Фабрика», ЗАТ «АВК», Кондитерська корпорація «Roshen» та ін. Враховуючи те, що великі виробники впроваджують по кілька різних систем якості й безпечності, вони впроваджені й сертифіковані на 558 підприємствах, і відповідна робота проводиться ще на 68. Отже, загальна кількість становитиме 626 суб'єктів господарювання, тобто практично кожне восьме-дев'яте підприємство харчової промисловості серед тих, що звітувалися у 2011 році. Продукція підприємств, де впроваджені та сертифіковані в міжнародних центрах сертифікації (Бюро Верітас, ТЮФ НОРД Україна, Міжнародна служба сертифікації (SGS), BVQI Україна) вищезазначені системи, безперешкодно експортуються за кордон. Якщо ж на підприємстві системи якості та безпечності сертифіковані національними центрами сертифікації (УкрСЕПРО, УАЯ), то вироблена ними продукція при експорті за кордон проходить додаткову перевірку.

Державна система сертифікації УкрСЕПРО документально підтверджує відповідність продукції, систем управління якістю, систем управління довіллями, систем управління охороною праці, персоналу, встановленим законодавством вимо-

гам, що діють в Україні. Шоколадні вироби не є продукцією яка підлягає обов'язковій сертифікації в Україні відповідно до наказу Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 1 лютого 2005 р. [10].

В країнах ЄС і країнах – членах ОЕСР, обов'язкова сертифікація застосовується лише до об'єктів із найвищим ступенем ризику, відбувається контроль самого процесу, а не продукції.

Чинний реєстр сертифікатів на системи управління якістю, які були видані органом з сертифікації системи управління ДП «Укрметрестандарт» станом на 10.08.2010 щодо кондитерської галузі налічує 80 акредитованих лабораторій, які свою діяльність здійснюють на підставі діючого законодавства України.

Акредитація в Україні здійснюється національним органом України з Акредитації, яким з 2002 року є Національне агентство з акредитації України (НААУ) і якому надані державні ексклюзивні повноваження на акредитацію органів з оцінки відповідності (ООВ) та проведення моніторингу за відповідністю акредитованих ним органів з оцінки відповідності вимогам акредитації. Крім цього, була створена Рада з акредитації, Технічний комітет з акредитації та Комісія з апеляцій. НААУ проводить акредитацію відповідно до Закону України «Про акредитацію органів з оцінки відповідності» з урахуванням вимог міжнародних та європейських стандартів.

Підписання 16 жовтня 2014 року НААУ угоди ІЛАС МРА забезпечило визнання системи акредитації України та результатів діяльності акредитованих НААУ органів у сфері дії міжнародного стандарту ISO/IEC 17025 на міжнародному рівні. Тобто, акредитація випробувальних лабораторій відбувається за ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій».

Метрологія є вершиною усієї системи технічного регулювання кондитерської галузі, має на меті забезпечити однаковість вимірювань на всій території країни, а також, їхню точність і надійність. У сфері метрології існують численні документи, що встановлюють вимоги до вимірювальних засобів і правила вимірювання. Метрологічний стан засобів, якими користуються виробники та оцінювачі відповідності, а також, їх відповідність встановленим вимогам та еталонам, періодично перевіряються або спеціалізованим державним органом, або виробником, або ж самим оцінювачем відповідності. Метрологічне забезпечення здійснюється відповідно до вимог нормативних документів, Державних стандартів (Державна система забезпечення єдності вимірів (ДСВ) і стандартів підприємства під методичним керівництвом і з участю в роботах метрологічної служби підприємства.

Державний ринковий нагляд та контроль за виконанням обов'язкових вимог – заключна ланка національної системи технічного регулювання, яка повинна отримати своє відповідне нормативно-правове, організаційне, методичне та інше оформлення з тим, щоб гарантувати безпечність продукції для споживача. Державний контроль за якістю та безпекою продукції, що надходить на ринок, здійснюється 85 контролюючими органами, серед яких МОЗ України, Департамен-



том ветеринарної медицини, тощо. Перехід на європейські принципи забезпечення безпеки продукції встановили прийняті в 2010 році закони України «Про державний ринковий нагляд і контроль нехарчової продукції», «Про загальну безпечність нехарчової продукції» та «Про відповідальність за шкоду, завдану внаслідок дефекту в продукції», розроблених з урахування європейських директив.

**Висновки і пропозиції.** Система технічного регулювання шоколадної продукції в Україні потре-

бує зближення з європейськими та міжнародними вимогами. Прийняття стандартів Кодексу Аліментаріус у якості національних дозволить національній вимозі до харчових продуктів гармонізувати з європейськими. Необхідно затвердити організаційну структуру контролю та технічні регламенти на харчові продукти з урахуванням директив ЄС. Запровадити інтегровану систему контролю харчових продуктів, яка включає декілька контролюючих органів, розроблену на основі регламентів ЄС № 178/2002 та № 882/2004.

### Список літератури:

1. Тюха І. В. Сучасні тенденції розвитку світового ринку кондитерських виробів / І. В. Тюха, Н. В. Кравчук // Ефективна економіка. – 2012. – № 5. – С. 53-58.
2. Сичевський М. П. Удосконалення організаційно-економічного механізму розвитку харчової промисловості України: монографія / М. П. Сичевський. – К.: Наук. світ, 2004. – 374 с.
3. Крисанов Д. Ф. Якість і безпечність харчової продукції / Д. Ф. Крисанов // Економіка і прогнозування. – № 3. – 2010.
4. Информационная записка ИНФОСАН № 4/2008 – Кодекс Алиментариус. Международные пищевые стандарты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <[http://www.who.int/foodsafety/fs\\_management/No\\_04\\_Codex\\_Jun08\\_ru.pdf](http://www.who.int/foodsafety/fs_management/No_04_Codex_Jun08_ru.pdf)>.
5. Регламент ЕС № 178/2002 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/usefulinf/files/es178-2002.pdf>> 83/189/ЕЕС>.
6. Розпорядження ЄС № 882/2004 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/usefulinf/files/es882-2004.pdf>>
7. Угода про асоціацію Україна – ЄС: Международная Юридическая служба Inter legal. – Режим доступа <<http://interlegal.com.ua>>.
8. Шоколад. Загальні технічні умови: ДСТУ 3924:2000. – [Чинний від 2001-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2000. – 75 с. – (Національний стандарт України).
9. STANDARD FOR CHOCOLATE AND CHOCOLATE PRODUCTS: CODEX STAN 87-1981, Rev. 1. – 2003. Офіційний веб-сайт CODEX ALIMENTARIUS – International Food Standards. – Режим доступа: <http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards>
10. Про внесення змін до Переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні: Наказ Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 1 січ. 2011 р. № 425.

#### Григоренко І.В.

Винницький торгово-економічний інститут  
Київського національного торгово-економічного університета

#### Шаповалова Н.П., Карбовская А.В.

Национальный университет пищевых технологий

## КОНТРОЛЬ ШОКОЛАДНОЙ ПРОДУКЦИИ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ УКРАИНЫ

### Аннотация

В статье исследованы организацию контроля шоколадной продукции в системе технического регулирования Украины. Рассмотрена система регулирования качества и безопасности отечественной кондитерской продукции. Отражено состояние стандартизации, метрологии, оценки соответствия и рыночного надзора. Проведен анализ нормативно-технического обеспечения системы технического регулирования. Определена степень гармонизации стандартов Украины в соответствии с европейскими и международными требованиями.

**Ключевые слова:** шоколадная продукция, техническое регулирование, гармонизация, контроль, показатели качества и безопасности.

**Grigorenko I.V.**

Vinnitsa Trade and Economic Institution  
Kyiv National University of Trade and Economics

**Shapovalova N.P., Karbovskaya A.V.**

National University of Food Technologies

## CONTROL CHOCOLATE PRODUCTS IN THE SYSTEM OF TECHNICAL REGULATION OF UKRAINE

### Summary

The article examines the organization of control of chocolate production in the system of technical regulation of Ukraine. The system of regulation of the quality and safety of the domestic confectionery products. Reflecting the state of standardization, metrology, conformity assessment and market surveillance. The analysis of the regulatory and technical support system of technical regulation. The degree of harmonization of standards of Ukraine in accordance with European and international requirements.

**Keywords:** chocolate products, technical regulation, harmonization, control, quality and safety.

УДК 622.276

## ПІДСУМОВУВАННЯ ВТОМНИХ ПОШКОДЖЕНЬ ЗА ШИРОКОГО ДІАПАЗОНУ РЕЖИМІВ НАВАНТАЖЕННЯ

**Гриців В.В.**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Приведено результати розрахунку довговічності бурильних труб за широкого діапазону режимів навантаження. Показано доцільність використання кривої втоми із урахуванням розриву між малоцикловою і багатоцикловою областями для прогнозування довговічності бурильних труб в умовах комплексної дії високих і низьких напружень. Удосконалено метод прогнозування втомного ресурсу бурильних труб із урахуванням експлуатаційних навантажень.

**Ключові слова:** бурильні труби, надійність, довговічність, розрив кривої втоми, параметри кривої втоми.

**Постановка проблеми.** З'ясування причин аварій та відмов із бурильною колоною засвідчило, що переважно вони відбуваються внаслідок корозійно-втомних руйнувань [1]. Такі руйнування зумовлюють значні матеріальні втрати під час ремонтів, а в гіршому випадку можуть призвести до повної ліквідації свердловини. Тому проблема забезпечення надійності роботи бурильної колони є актуальною та потребує комплексного підходу для її вирішення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важливу роль для оцінки довговічності бурильних труб і, відповідно, їх залишкового ресурсу при нестационарному режимі навантаження відіграють гіпотези накопичення пошкоджень. В даний час існують різноманітні закономірності накопичення пошкодження як детермінованого, так і ймовірного характеру [3-5]. Така їх різноманітність пояснюється дуже широким спектром особливостей деформування та складністю процесу руйнування.

В практичних розрахунках найбільшого розповсюдження отримала гіпотеза лінійного підсумовування пошкоджень Пальмгрена-Майнера [6, 7]:

$$\sum_{i=1}^q \frac{n_i}{N_i} = a, a = 1, \quad (1)$$

де:  $q$  – кількість рівнів зміни навантаження;

$n_i, N_i$  – кількість циклів навантаження та кількість циклів до руйнування при напруженні  $\sigma_i$  відповідно.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Численні результати програмних втомних випробовувань показують, що дана гіпотеза не є універсальною для різних режимів навантаження. Особливо помітні відхилення від лінійної гіпотези виникають при короткочасній дії так званих пікових навантажень. В таких випадках сума відносних довговічностей може зменшуватися до значення  $a = 0.05 \div 0.10$  [8], тобто фактична довговічність буде значно меншою за розрахункову.

**Мета статті.** У роботі [2] нами проведені дослідження із визначення параметрів кривої втоми бурильних труб ТБН-73х9-К за широкого діапазону режимів навантаження. Вони показали можливість проведення подальших розрахунків довговічності, використовуючи криві втоми без розриву та із урахуванням розриву між малоцикловою і багатоцикловою областями. У зв'язку з цим виникає необхідність обґрунтування існуючих та розробки більш досконалих моделей накопичення пошкоджень в умовах комплексної дії як багатоциклової, так і малоциклової втоми.

**Виклад основного матеріалу.** Для більш детального обґрунтування закономірностей нако-