

**СТАН І ПРОБЛЕМИ НОРМАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ  
НАСОСНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА ЇХ ПРЕЦИЗІЙНИХ ДЕТАЛЕЙ**

**З.А. Здельнік;**

**В.М. Хярм, аспірант;**

**В.О. Залога\*, д-р техн. наук, професор;**

**Б.К. Іванов\*\***

*ДП «Сумистандартметрологія», м. Суми*

*\* Сумський державний університет, м. Суми*

*\*\* ВНДІАЕН, м. Суми*

*В статье рассмотрены вопросы относительно состояния и проблем нормативного обеспечения качества насосного оборудования и его прецизионных деталей. Проведен анализ проблем, которые препятствуют дальнейшему развитию отечественного насосостроения и решение которых должно осуществляться на уровне как отдельных предприятий, так и соответствующих министерств. Сформулированы основные отраслевые задачи в насосостроении на ближайшую перспективу. Доказана необходимость разработки методики оценки уровня качества технологических операций обработки деталей насосов, которая бы включала информацию для оценивания уровня качества любой технологической операции с помощью методов оценки показателей качества – точности и надежности.*

*У статті розглянуті питання щодо стану і проблем нормативного забезпечення якості насосного обладнання та їх прецизійних деталей. Проведено аналіз проблем, які перешкоджають подальшому розвитку вітчизняного насособудування і вирішення яких повинно здійснюватися на рівні як окремих підприємств, так і відповідних міністерств. Сформульовані основні завдання насособудівної галузі на найближчу перспективу. Доведена необхідність розроблення методики оцінювання рівня якості технологічних операцій обробки деталей насосів, яка б вміщувала інформацію для оцінювання рівня якості будь-якої технологічної операції за допомогою методів оцінки показників якості – точності та надійності.*

Одним із головних стратегічних завдань на сучасному етапі розвитку і реформування соціальних та економічних відносин в Україні є інтеграція в Європейські та світові структури, членство в ЄС та Світовій організації торгівлі.

Насосне обладнання широко застосовується у всіх галузях держави. Найважливіше значення мають насоси для забезпечення надійного і безпосереднього функціонування підприємств атомної і теплової енергетики, нафтової й хімічної промисловості, гірничо-металургійного комплексу, водопостачання, комунального господарства та інших базових галузей економіки. Потреба в насосах і запчастинах до них досить стабільна, що дозволяє мати значну кількість робочих місць на підприємствах-виробниках насосної продукції. Тому планомірний розвиток насособудування повинен стати одним із пріоритетних напрямів державної науково-технічної політики.

В Україні виробництвом насосної продукції займаються близько 80 підприємств різноманітних форм власності та відомчого підпорядкування. Номенклатура українських виробників становить майже 1000 найменувань насосів практично для задоволення потреб усіх галузей. Найбільш питома вага виробництва припадає на Сумський завод «Насосенергомаш» (насоси для атомної та теплової енергетики,

трубопровідного транспорту нафти і нафтопродуктів, систем водопостачання, золотникові вакуумні насоси), Сумське науково-виробниче об'єднання ім. М.В.Фрунзе (насоси атомної енергетики, насоси для подачі води в нафтові пласти з метою підтримки пластового тиску, хімічні насоси, вакуумні водокільцеві насоси), Свіський насосний завод (об'ємні поршневі і плунжерні насоси з електричним, пневматичним та гідравлічним приводами), Бердянський завод «Південгідромаш» (живильні насоси для теплової енергетики, занурювальні для систем водопостачання), Кіровоградський завод «Цукргідромаш» (насоси для підприємств цукрової промисловості та систем водопостачання).

Енергія, яка споживається під час роботи діючого насосного парку, становить за різними джерелами, від 15 до 20 відсотків усієї виробленої в країні електроенергії. Тому актуальним завданням перед науковцями і виробниками є створення та освоєння насосів нового покоління, які мають підвищені техніко-економічні, якісно-експлуатаційні, екологічні показники (насамперед за надійністю і енергоспоживанням) та належну конкурентоспроможність на світовому ринку. Це тим більш важливо, якщо взяти до уваги, що на багатьох промислових об'єктах України і країн СНД встановлена велика кількість насосів, значна частина з яких вже відпрацювала нормативний термін служби і потребує заміни. Передусім це стосується підприємств паливно-енергетичного комплексу, обладнання яких спроектовано близько 30-40 років тому, морально та фізично застаріло і не відповідає сучасним вимогам.

Основні завдання насособудівної галузі на найближчу перспективу цілком відповідають стратегічним напрямам, визначеним у статті 7 Закону України «Про пріоритетні напрями науки і техніки» [6], в статтях 7 і 8 Закону України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» [7], Державною програмою розвитку промисловості на 2003-2011 роки, схваленою Постановою Кабінету Міністрів України від 28.07.2003 № 1174 [4], та пов'язані, зокрема, з виконанням таких робіт:

- створення та впровадження групи живильних, конденсатних та рециркуляційних насосів для електростанцій з парогазовими установками потужністю від 40 до 450 МВт, які забезпечують підвищення економічності на 10-15% та значне зниження витрат палива порівняно з тепловими електростанціями звичайного типу;

- розроблення та освоєння насосів нового покоління для магістральних нафто- та нафтопродуктопроводів, які забезпечують високу економічність у всьому робочому діапазоні подач, а також насосного обладнання, яке відповідає вимогам міжнародних стандартів з безпеки пожежонебезпечних виробництв, для використання на нафтопереробних та нафтохімічних підприємствах України та Росії.

Успішне вирішення цих завдань створить необхідні умови для суттєвого підвищення техніко-економічних, якісно-експлуатаційних та економічних показників підприємств-споживачів насосної продукції.

Разом із цим є проблеми, які перешкоджають подальшому розвитку вітчизняного насособудування і вирішення яких повинно здійснюватися на рівні міністерств:

- відсутність належної гармонізації та неврегульованість цілого ряду нормативно-технічних документів у галузі атомної енергетики в Україні і Росії, що може призвести до втрати позиції вітчизняних підприємств-виробників на російському ринку;

- необхідно забезпечити фінансування робіт щодо підготовки та затвердження міждержавних (у рамках СНД) стандартів з проектування та виробництва;

– тривалий термін упровадження міждержавних стандартів (наприклад – ГОСТ 6134-2007 (ISO 9906:1999)) [3];

– з метою підвищення технічного рівня, якості, конкурентоспроможності і збільшення обсягів експорту необхідно внести насоси до переліку продукції, яка підлягає обов'язковій сертифікації в Україні, та розробити нормативну документацію з оцінки якості та технічного рівня насосів на базі колишніх галузевих стандартів з розширенням показників якості;

– у зв'язку з активними спробами проникнути на насосний ринок України і країн СНД західних фірм (KSB і VOITH – Німеччина, SULZER – Швейцарія та ін.), які, використовуючи значні фінансові ресурси, пропонують продукцію, у технічному відношенні і за показником «якість – вартість», що не переважає аналогічні вітчизняні вироби, необхідно здійснити адекватні заходи щодо захисту українських виробників насосного обладнання та збереження на них існуючої кількості робочих місць.

Розвиток науки і техніки приводить до значного конструктивного ускладнення виготовлюваного насосного обладнання, підвищення вимог до технічного рівня, показників надійності, технологічності та інших показників якості. Разом із цим набувають розвитку та удосконалюються методи з оцінки якості та технології.

На сучасному етапі оцінки завданням під час виготовлення насосного обладнання є створення нормативної документації для забезпечення якості та роботоздатності прецизійних деталей насосного обладнання в умовах серійного виробництва з урахуванням його специфічних особливостей порівняно з іншими етапами життєвого циклу.

Специфічними особливостями є те, що прецизійні деталі насосного обладнання, які входять у виробництво, вже мають конкретні властивості, закладені під час їх проектування в конструкторській та технологічній документації.

Тобто процес реалізації завдання на етапі серійного виробництва насосів з технологічного забезпечення вимог для їх деталей, закладених у конструкторській документації, щодо формованого рівня їх якості не пасивний, а має активний характер у зв'язку з тим, що технологічні процеси безперервно розвиваються як шляхом нових методів технологій, так і шляхом удосконалення існуючих методів. Під час виконання різних технологічних операцій у режимах обробки деталей виникають зміни, віднесені до випадкових, які істотно впливають на показники якості. Вивчення механізму таких змін і факторів, що їх викликали, складають дослідження технологічних процесів, які розглядаються як резерв підвищення якості прецизійних деталей насосного обладнання в умовах серійного виробництва.

Якість є однією зі складових сучасних проблем, і складність її полягає насамперед у тому, що проблема якості має багато аспектів, кожний з яких характеризується своїми цілями і потребує самостійного дослідження, у тому числі й забезпечення якості та роботоздатності прецизійних деталей насосного обладнання.

Успішне вирішення цієї проблеми створить необхідні умови для суттєвого підвищення якості, техніко-економічних, експлуатаційних та екологічних показників споживачів насосної продукції.

Відповідно до ДСТУ ISO 9000-2007 [5] якість – це ступінь, до якого сукупність власних характеристик (які можуть бути якісними або кількісними) задовольняє вимоги (сформульовані потреби або очікування, загальнозрозумілі або обов'язкові).

Таке визначення якості припускає віднесення в це визначення не всіх властивостей прецизійних деталей, а лише тих, які

використовуються у процесі експлуатації або споживання насосного обладнання.

Вищесказане необхідне у тому плані, що, крім існування інших аспектів якості, життєвий цикл деталей складається із взаємопов'язаних етапів, кожний з яких неминуче стає споживачем визначених властивостей якості стосовно змісту кожного етапу. До таких етапів можна віднести етапи проектування і виробництва виробів.

При цьому властивості прецизійних деталей на етапах проектування і виробництва можуть безпосередньо і не входити до складу властивостей, що характеризують якість, яка простежується на останньому етапі життєвого циклу. Якщо взяти на етапі виробництва одну з важливих властивостей прецизійних деталей – їх технологічність, під якою розуміють властивість деталей допускати можливість застосування методів оцінки якості, технології та організаційних форм виробництва на тих ділянках, де вимоги не задовольняються, неважко зрозуміти, що технологічність конструкції не може розглядатися як властивість, яка безпосередньо визначає споживчу якість, але разом із тим високий рівень технологічності конструкції є важливим фактором підвищення різних показників властивостей надійності, економічності та якості.

Якість прецизійних деталей насосного обладнання визначається через показники, які є кількісною характеристикою властивостей деталей, належить до визначених умов її розроблення, проектування та експлуатації.

Головним компонентом виробництва, який безпосередньо забезпечує якість деталей, є технологічна операція. Від її досконалості, точності і надійності залежить стабільність якості, надійності і довговічності деталей. За допомогою технологічної операції забезпечуються розміри, допуски, посадки та інші параметри деталей, які задані ГОСТом, ДСТУ, технічними умовами, кресленнями.

При забезпеченні технологічної точності і надійності технологічної операції досягаються постійність параметрів (за часом), розподілення розмірів оброблюваної деталі. Для цього необхідно розробити методику оцінювання рівня якості технологічних операцій обробки деталей насосів (надалі - методика), яка вміщує інформацію для оцінювання рівня якості будь-якої технологічної операції за допомогою методів оцінки показників якості - точності та надійності.

Методика повинна охоплювати такі розділи:

- номенклатуру показників якості технологічної операції обробки деталей насосів;
- методи визначення значень показників точності технологічної операції;
- методи оцінки точності технологічної операції.

Розроблення методики повинне бути першим кроком у забезпеченні якості деталей насосного обладнання і враховувати технічні вимоги ГОСТ 27.202-83 [2]

Другим кроком є оцінка технічного рівня та якості насосного обладнання. На базі РД 26-06-57-86 [8] та РД 26-06-61-88 [9] (колишніх галузевих керівних документів у СРСР) потрібно розробити галузевий або національний стандарт України, який би поширювався на динамічні і об'ємні насоси та агрегати, встановлював номенклатуру й основні правила задання показників якості, що підлягають внесенню у розроблювану та переглядану технічну документацію – технічні завдання, національні, міждержавні та галузеві стандарти, технічні умови, карти технічного рівня і якості насосного обладнання.

Наступним кроком у підвищенні якості та технічного рівня насосного обладнання є розроблення та внесення змін до ГОСТ 4.118-84 [1] щодо розширення номенклатури показників згідно з вищезазначеними розробленими нормативними документами.

Під час розроблення нормативних документів щодо оцінювання рівня якості насосного обладнання та його деталей необхідно:

а) ретельно обґрунтувати та встановити номенклатуру показників якості та стадії проектування з урахуванням:

- призначення та умов використання;
- аналізу вимог споживача;
- задач управління якістю продукції;
- складу і структури характеризованих властивостей;
- основних вимог до показників якості [10];

б) встановити методи визначення показників якості залежно від способу одержання і джерела інформації та знаходження їх числових значень;

в) встановити методи оцінки технічного рівня та якості.

Оцінюючи технічний рівень розроблюваного обладнання, необхідно враховувати досягнення вітчизняної і зарубіжної науки і техніки, які знайшли своє втілення в патентній документації.

Важливим завданням патентних досліджень є визначення впливу виходів на значення показників технічного рівня і вибір тих із них, які забезпечують отримання оптимальних їх значень [11].

Розроблення та оновлення нормативної бази у сфері оцінки технічного рівня та якості насосного обладнання є особливо актуальними щодо реалізації національної концепції розвитку технічного регулювання та споживчої політики, сприятиме усуненню технічних бар'єрів у торгівлі з іншими державами.

## ВИСНОВКИ

1 Проблема якості насосного обладнання та прецизійних деталей може бути вирішена тільки на науковій основі, що передбачає створення системи засобів та методів досягнення необхідних рівнів якості на усіх рівнях життєвого циклу. Такий підхід може забезпечити оптимальність у вирішенні як проблеми в цілому, так і її складових. До сучасних методів у вирішенні проблем управління якістю насосного обладнання необхідно віднести методи дослідження й аналізу технологічних процесів, статистичні методи їх регулювання та інші методи.

2 Для визначення нормативних показників якості насосного обладнання та його деталей запропоновано розробити методiku оцінювання рівня якості технологічних операцій обробки деталей і державний або галузевий стандарт України щодо оцінки технічного рівня та якості насосного обладнання на базі колишніх галузевих керівних документів.

3 Зазначені вище нормативні документи є найважливішою проблемою і достатньою основою у сфері оцінки технічного рівня, якості та конкурентоспроможності насосного обладнання.

4 Усвідомлюючи складний економічний стан в Україні і відсутність додаткових коштів на розроблення нормативних документів з якості насосного обладнання, доцільно внести до перспективних планів державної стандартизації завдань щодо розроблення нових нормативних документів з питань якості. Це дозволить значно скоротити витрати і терміни під час розроблення нормативних документів на насосне обладнання.

## SUMMARY

### STATE AND PROBLEMS OF THE NORMATIVE SUPPORT OF THE PUMPING EQUIPMENT QUALITY AND ITS PRECISION DETAILS

Z.A. Zdelnik, V.M. Khyarm, V.O. Zaloga\*, B.K. Ivanov\*\*

Public Enterprize «Sumystandardmetrology»;

\*Sumy State University

*In this article questions about conditions and problems of normative and providing of pump equipment quality and their precision details are considered . There is given a transacted analysis of problems, that hinder future development of pump engineering in our country and decision of which should be made by separate enterprises, thus and in correspond ministries. There were formulated key targets of pump engineering sector for near-term-outlook. There was proved the necessity of method preparation to estimation of a quality level of technological operations of processing pump details, which would contain an information for quality level estimation for any technological operation with aid of technique estimation of quality ratings of precision and dependability.*

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 4.118-84. Система показателей качества продукции. Оборудование насосное. Номенклатура основных показателей.
2. ГОСТ 27.202-83. Надежность в технике. Технологические системы. Методы оценки надежности по параметрам качества изготавливаемой продукции.
3. ГОСТ6134-2007 (ISO 9906:1999). Насосы динамические. Методы испытания.
4. Державна програма розвитку промисловості на 2003-2011 роки. Схвалена Постановою Кабінету Міністрів України від 28.07.2003 №1174.
5. ДСТУ ISO 9000:2007. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів ISO 9000:2005, IDT.
6. Закон України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» від 11.07.2001 №2623-III.
7. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 16.01.2003 № 433-IV.
8. РД 26-06-57-86. Методика оценки технического уровня и качества насосного оборудования.
9. РД 26-06-61-88. Методические указания. Система показателей качества продукции. Оборудование насосное. Номенклатура и общие правила применения показателей качества.
10. РД 50-149-79. Методические указания по оценке технического уровня и качества промышленной продукции.
11. Шаповал М.І. Менеджмент якості: Підручник.-К.: Т-во «Знання», К00, 2003. - 475с.

*Надійшла до редакції 1 квітня 2009 р.*