

УДК 006.05:681.3

Запропоновано підхід до розробки нормативних документів (НД) системи управління якістю (СУЯ) науково-дослідних установ (НДУ) рівня «Методика» сфери застосування «Організація і порядок» в автоматизованому режимі за допомогою електронного шаблону (ЕШ)

Ключові слова: система управління якістю, науково-дослідна установа, нормативна документація, електронний шаблон, гнучки модулі стандартів

Предложен подход к разработке нормативных документов (НД) системы управления качеством (СУК) научно-исследовательских организаций (НИО) уровня «Методика» сферы использования «Организация и порядок» в автоматизированном режиме с помощью электронного шаблона (ЭШ)

Ключевые слова: система управления качеством, научно-исследовательская организация, нормативная документация, электронный шаблон, гибкие модули стандартов

Proposed is the approach to automated working out of normative documents for quality management system in the research organisations of «Technique» level for the sphere of use “Organization and order” using an electronic template (ET)

Keywords: quality management system, research organization, normative documentation, electronic template, flexible modules of standards

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ШАБЛОНУ ДЛЯ РОЗРОБКИ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ УСТАНОВ В АВТОМАТИЗОВАНОМУ РЕЖИМІ

І. В. Лазько

Завідуюча відділом науково-технічного забезпечення та якості, керівник служби якості
ДП «Інститут азотної промисловості і продуктів органічного синтезу»

Старший викладач

Северодонецьке відділення Інституту післядипломної освіти та дистанційного навчання Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля

Контактний тел.: 050-328-78-91, (06452) 2-74-94

E-mail: standart@himp.lg.ua

1. Вступ

Результати досліджень, які опубліковані в роботі [1] доводять, що процес документування у сукупності з низкою інших факторів значною мірою впливає на рівень результативності науково-дослідних робіт та СУЯ НДУ. Тому розробка дієвих інструментів вдосконалення процесу документування, застосування яких дозволить, зокрема, зменшити його трудомісткість та тривалість, являється актуальним для НДУ завданням, що потребує вирішення.

Таким інструментом, як доведено в роботах [2-7] та підтверджено практичною діяльністю НДУ (наприклад, ДП „Інститут азотної промисловості і продуктів органічного синтезу” (ДП «ІАП») та Державний науково-дослідний і проектний інститут хімічних техноло-

гій «Хімтехнологія» (ДП «Хімтехнологія»), м. Северодонецьк) являється безпаперова технологія розробки НД з використанням ЕОМ. При цьому, розроблена нормативна документація СУЯ НДУ повинна описувати лише те, що мінімізує ризик виникнення невідповідних дій і використовувала для цього формалізовану модель текстової частини. Такий підхід дозволить автоматизувати процес розроблення НД СУЯ НДУ, що підвищить рівень її узгодженості і спростить процедуру актуалізації, забезпечить інформаційне сприйняття документів; спростить ідентифікацію і простежуваність документів; усуне появу в документах надлишкової інформації тощо. З урахуванням цього актуальними являються наукові завдання пов'язані із формалізованою розробкою текстової частини нормативної документації СУЯ НДУ в автоматизованому режимі.

Мета досліджень

Метою проведених досліджень було розроблення та практична апробація ЕШ формування текстової частини нормативної документації СУЯ НДУ рівня «Методика» сфери застосування «Організація і порядок» (саме такі НД формують коло 60 % пакету нормативної документації СУЯ ДП «ІАП» та ДП «Хімотехнологія»). Для досягнення визначеної мети було вирішено такі завдання: визначено основні положення за якими слід формувати ЕШ; обґрунтовано структуру нормативної документації рівня «Методика» сфери застосування «Організація і порядок» та сформовано відповідну базу даних типових текстових формулювань; розроблено методику побудови нормативної документації СУЯ НДУ із застосуванням ЕШ і проведено її практичну апробацію.

Аналіз стану проблеми

Основні положення загальної наукової концепції автоматизації розробки НД на базі обчислювальної техніки викладені в роботі [2], а загальні проблеми, принципи та задачі автоматизації розробки нормативної документації висвітлені в роботах [3-7]. Одна з таких проблем стосується складності формалізації розробки нормативної документації СУЯ НДУ в автоматизованому режимі. Це пов'язано з тим, що масив документації СУЯ взагалі, та НДУ зокрема, формується з різних видів та типів НД, що відрізняються за структурою та складом. При цьому останні детально не регламентовані вимогами державної системи стандартизації [8] та процесно-орієнтованого стандарту [9]. При цьому, як підкреслюється у роботах [3, 5-7] слід враховувати, що саме структура НД має важливе значення для автоматизації процесу розробки з точки зору можливостей формалізації та типізації нормативних вимог.

Аналіз робіт [3-6] довів, що для вирішення задачі формування нормативної документації СУЯ НДУ в автоматизованому режимі вбачається доцільним визначити типові елементи текстової частини НД та організувати зберігання таких елементів на магнітних носіях інформації; забезпечити можливість для розробника НД автоматизованого виклику та перегляду цих типових елементів та включення тих чи інших елементів в текстову частину проекту НД; забезпечити можливість автоматизованого редагування тексту проекту НД (включення необхідних вимог, окремих слів, числових значень, вилучення окремих вимог тощо). При цьому текстову частину НД СУЯ в автоматизованому режимі доцільно синтезувати з типових текстових елементів - гнучких модулів стандартів (ГМС), що мають в загальному випадку постійну, змінну та альтернативну складові. Обґрунтований вибір та формування бази відповідних ГМС - завдання, що потребує вирішення в процесі формування текстової частини НД в автоматизованому режимі за допомогою ЕШ.

Результати дослідження

Прийняття рішення щодо доцільності формування текстової частини нормативної документації СУЯ НДУ в автоматизованому режимі було прийнято з

урахуванням наступних критеріїв: 1) відносна вагомість операції по зрівнянню з іншими для досягнення кінцевої загальної мети; 2) простота виконання операції без застосування засобів автоматизації; 3) ступінь формалізації операції, що визначається на ряду з іншими факторами, детермінованістю її вихідних та вхідних даних; 4) трудомісткість автоматизації операції, що визначається такими факторами, як ступінь розробленості обчислювальних методів та алгоритмів для вирішення задач автоматизації, наявність готових технічних та програмних засобів тощо.

Розроблений за результатом дослідження ЕШ призначений для автоматизації процесу розробки нормативної документації СУЯ НДУ на основі типових структурних елементів та типових форм викладу і ґрунтується на застосуванні моделі побудови їх текстової частини з ГМС та обов'язкових вимог державної системи стандартизації в частині побудови, оформлення, структури і змісту НД. Електронний шаблон дозволяє автоматично формувати структуру нормативної документації СУЯ НДУ рівня «Методика» сфери застосування «Організація і порядок» та заповнювати її елементи відповідними типовими формулюваннями - ГМС. При незначному корегуванні, ЕШ може бути застосований для розробки НД СУЯ інших рівней та сфери застосування. ЕШ має наступні можливості: визначення структури нормативної документації СУЯ НДУ та її корегування, за рахунок вибору користувачем необхідних структурних елементів; надання вичерпної інформації про зміст кожного структурного елементу, що підлягає включенню в нормативний документ СУЯ НДУ; можливість введення і поповнення бази даних типових формулювань структурних елементів нормативної документації СУЯ НДУ; доповнення типових форм інформацією про об'єкт стандартизації розроблюваної нормативної документації СУЯ НДУ та її редагування. Електронний шаблон забезпечує доступ до локальних баз даних (БД): типового складу структурних елементів нормативної документації СУЯ НДУ; типових формулювань, які відносяться до відповідних структурних елементів. Для формування першої БД було визначено типову номенклатуру структурних елементів (блоків ГМС) нормативних документів СУЯ НДУ рівня «Методика» сфери застосування «Організація і порядок». Визначення номенклатури, що повинна бути максимально наближеною до встановленої вимогами [8] та сприяти додержанню принципів процесно-орієнтованого стандарту [9] проводилося наступним чином.

По-перше, відповідно до вимог ДСТУ ISO 19011:2003 була сформована експертна група з дванадцяти фахівців, які є працівниками ДП «ІАП» та ДП «Хімотехнологія» і виконавцями НДР, зі стажем роботи більше ніж 10 років, обіймають відповідні наукові посади. Шляхом опитування було визначено двадцять одну причину, що потенційно впливає на досягнення мети процесу СУЯ НДУ. При перевірці оцінки погодженості думок експертів використовувалися методи рангової кореляції й конкордації.

По-друге, було визначено вагомість кожної з встановленої причини в залежності від їх впливу на досягнення формалізованим процесом СУЯ НДУ визначеної мети. Вагомість причин визначалася методом вагових коефіцієнтів за шкалою від 0 до 1 експертним методом. За отриманими результатами зроблено вис-

новки, що найбільш вагомими з причин, що впливають на досягнення формалізованим процесом СУЯ НДУ визначеної мети являються «Визначеність мети та завдань процесу СУЯ (функціонування об'єкта стандартизації)», «Визначеність, прозорість, адекватність, сприйняття методів та засобів реалізації

процесу СУЯ (об'єкта стандартизації)», «Формалізованість, прозорість схем делегування повноважень, відповідності й взаємодії персоналу, що контролює, перевіряє та управляє рішеннями стосовно об'єкту стандартизації. Визначеність власника процесу СУЯ (об'єкта стандартизації)».

Таблиця 1

Співставлення причин, що впливають на досягнення процесом СУЯ НДУ визначеної мети

Причини, що впливають на досягнення процесом СУЯ НДУ своєї мети	Елемент у відповідності із [9]	Структурний елемент НД за [8], [10]
1	2	3
1. Обізнанність відповідного персоналу щодо показників та/або вимог стосовно об'єкту стандартизації	5.5.3 Внутрішнє інформування	Аркуш ухвалення
2. Визначеність загальних відомостей про нормативний документ СУЯ НДУ	-	Титульний аркуш, Передмова, Зміст, Вступ
3. Однозначна визначеність сфери застосування нормативного документу та його призначеності	-	Сфера застосування
4. Встановленість нормативної бази, що використовується в тексті НД	-	Нормативні посилання
5. Неоднозначне розуміння вимог та/або положень нормативного документу	-	Терміни та визначення понять, Позначки та скорочення
6. Визначеність вимог до документування об'єкту стандартизації, зокрема визначеність протоколів якості для надання доказів відповідності встановленим до об'єкту стандартизації показникам та/або вимогам	4.2.3 Управління документацією, 4.2.4 Управління протоколами, 4.2.1 (д)	-
7. Формалізованість, прозорість схем делегування повноважень, відповідності й взаємодії персоналу, що контролює, перевіряє та управляє рішеннями стосовно об'єкту стандартизації. Визначеність власника процесу СУЯ (об'єкта стандартизації)	5.5.1 Відповідність та повноваження, 7.3.1 (в)	-
8. Визначеність рівня необхідної кваліфікації та компетентності для персоналу, залученого до процесу СУЯ. Забезпеченість обізнанності персоналу щодо доцільності та вагомості своєї діяльності, щодо свого внеску в досягнення мети процесу	6.2 Людські ресурси	-
9. Визначеність забезпеченості ресурсами, для результативного функціонування процесу СУЯ	6.1 Забезпечення ресурсами, 4.1 (г)	-
10. Визначеність, створення та підтримування відповідної інфраструктури, необхідної для досягнення мети процесу СУЯ	6.3 Інфраструктура	-
11. Визначеність виробничого середовища, необхідного для досягнення мети процесу СУЯ, відповідне управління ним	6.4 Виробниче середовище	-
12. Визначеність мети та завдань процесу СУЯ (функціонування об'єкта стандартизації)	4.1 (а) Загальні вимоги	Вимоги до об'єкта стандартизації
13. Визначеність, прозорість, адекватність, сприйняття методів та засобів реалізації процесу СУЯ	Те саме	Те саме
14. Повнота, недвозначність та несуперечливість вхідних даних процесу СУЯ	7.3.2 Вхідні дані проектування та розроблення	Те саме
15. Повнота, недвозначність, відповідність вхідним даним вихідних даних процесу СУЯ Визначеність вихідних даних	7.3.3 Вихідні дані проектування та розроблення	Те саме
16. Визначеність формалізованих методів та критеріїв моніторингу процесу СУЯ. Впровадженість заходів, пов'язаних із моніторингом та вимірюваннями	8.2.3 Моніторинг та вимірювання процесів, 7.5.2 (а), 4.1 (д), 4.1 (в)	-
17. Відповідність засобів моніторингу та вимірювальної техніки	7.6 Управління засобами моніторингу та вимірювальної техніки	-
18. Визначеність дій, у разі виявлення невідповідностей по відношенню до процесу СУЯ (об'єкту стандартизації)	8.3 Управління невідповідною продукцією	-
19. Наявність відомостей стосовно змін до НД, що формалізує процес СУЯ (об'єкт стандартизації)	7.3.7 Управління змінами в проєкті та розробці	Аркуш реєстрації змін
20. Достатність довідкових даних для результативного функціонування процесу СУЯ (об'єкту стандартизації)	-	Довідкові додатки
21. Термін пошуку нормативних документів, їх систематизація	-	Код класифікаційного угруповання, ключові слова

Таким чином, в основу формування номенклатури блоків ГМС нормативного документу СУЯ НДУ покладено положення, що кожний блок ГМС призначений для формалізованого опису дій, механізмів та інструментів, що сприяють усуненню визначених причин, які потенційно впливають на досягнення мети процесу СУЯ НДУ.

По *третьому*, у результаті співставлення причин, що впливають на досягнення процесом СУЯ НДУ визначеної мети з елементами [9] та номенклатурою структурних елементів, встановленою вимогами [8], [10] (табл. 1) розроблено структуру нормативної документації СУЯ НДУ рівня «Методика» сфери застосування «Організація і порядок» (рис. 1).

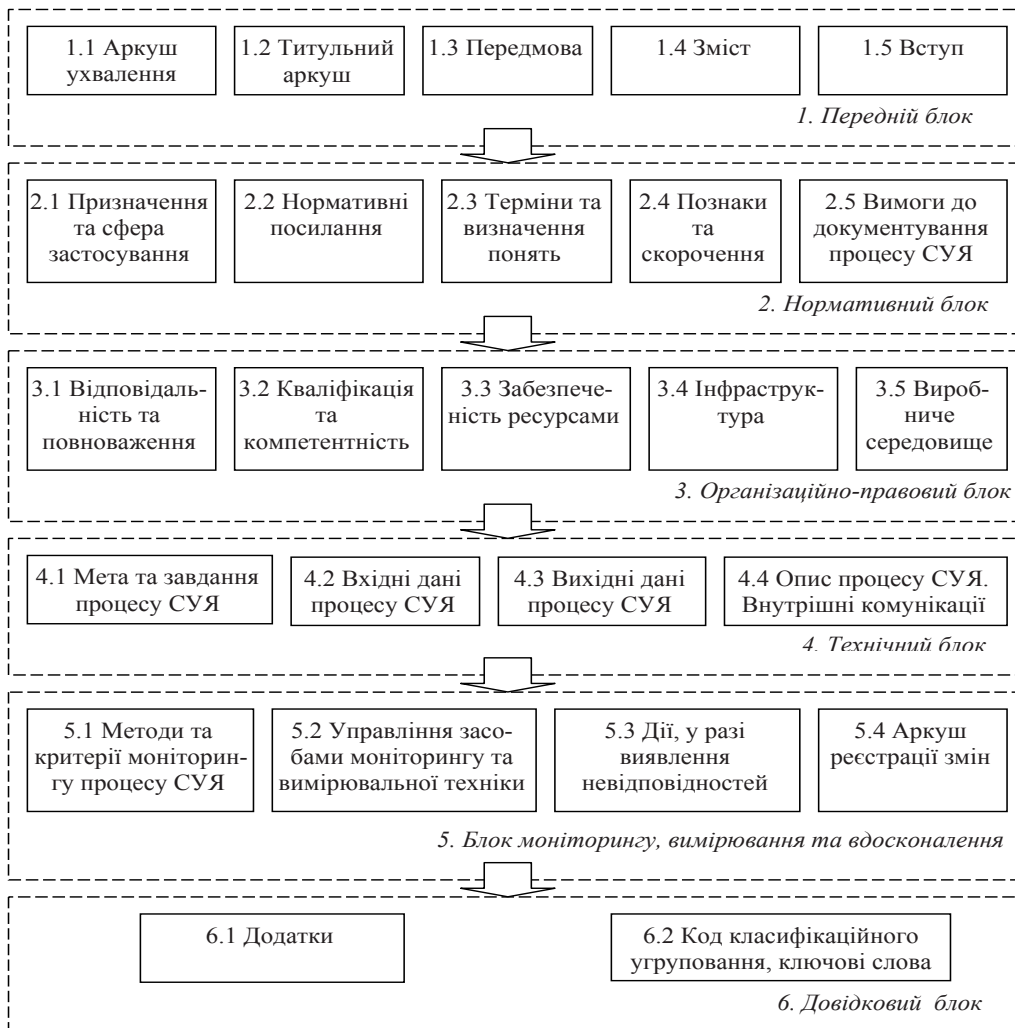


Рис. 1. Структура нормативної документації СУЯ НДУ рівня «Методика» сфери застосування «Організація і порядок»

Як бачимо з рис. 1, нормативну документацію СУЯ НДУ рівня «Методика» сфери застосування «Організація і порядок» пропонується формувати з *шести* блоків. *Перший* блок визначає загальні відомості про нормативний документ; *другий* блок забезпечує комплексність пакету НД СУЯ НДУ завдяки встановленню нормативної бази, термінів, визначення понять і скорочень, що використовуються в тексті НД, вимог до

документування процесу СУЯ, окреслює об'єкт стандартизації, сферу застосування НД; *третій* - організаційно-правовий блок, встановлює схеми делегування повноважень, відповідності й взаємодії персоналу, що контролює, перевіряє та управляє рішеннями стосовно об'єкту стандартизації, визначає необхідний рівень кваліфікації та компетентності такого персоналу, умови функціонування процесу СУЯ (об'єкту стандартизації), його забезпеченість необхідними ресурсами; *четвертий блок* відображає сутність НД та формалізує результативне функціонування процесу СУЯ у відповідності із визначеною метою та завданнями, описує етапи функціонування процесу СУЯ та визначає комунікаційні зв'язки, що з'являються при

цьому; *п'ятий блок* встановлює методи та критерії, за якими демонструється результативність функціонування процесу СУЯ та визначає подальші дії при виявленні невідповідностей; *шостий блок* вміщує дані, що доповнюють та унаочнюють положення НД. Слід підкреслити, що з множини визначених блоків ГМС, які потенційно формують нормативну документацію СУЯ НДУ (тобто структурних елементів НД) застосування ЕШ надасть можливість вибирати необхідні для синтезування НД в залежності від конкретних умов НДУ та специфіки об'єкту стандартизації.

На наступному етапі дослідження було вирішено завдання систематизації та уніфікації типових текстових формулювань, які застосовуються при формуванні нормативної документації СУЯ НДУ за допомогою ЕШ - тобто здійснено процес уніфікації однакових за змістом та різних за викладом вимог НД. Слід підкреслити, що на цьому етапі постає питання вибору не стільки «кращого» формулювання, скільки обов'язкового для використання, бо «кращий» варіант - поняття суб'єктивне для змислового виразу інформації. Для відбіру типових формулювань було проаналізовано масив НД СУЯ таких суб'єктів госпо-

дарювання: ПП «РРЛ» (18 шт.), ДП «ІАП» (35 шт.), ВАТ «ІПП» (21 шт.), ВО «Беларуськалій» (43 шт.), ДП «Хімтехнологія» (38 шт.). До бази даних варіантів типових формувань вимог нормативних документів СУЯ НДУ занеслися ті з них, що зустрічалися в досліджуваному масиві більше одного разу.

В результаті проведених досліджень розроблено методику формування текстової частини нормативної документації СУЯ НДУ за допомогою ЕШ у п'ять етапів:

1. Встановити типовий перелік текстових елементів (з урахуванням їх «вкладуваності» друг в друга, наприклад, розділи, підрозділи, пункти, підпункти).

2. Встановити типовий порядок слідування текстових елементів, визначених у пункті 1, на кожному рівні ієрархії.

3. Сформувати набір ГМС, призначений для побудови на його основі текстової частини нормативної документації СУЯ НДУ у відповідності із встановленим типовим переліком текстових елементів.

4. Провести кодування виокремлених ГМС. Код кожного ГМС повинен бути унікальним (для однозначного пошуку) та достатньо простим. На наш погляд в якості таких кодів доцільно використовувати номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, оскільки кожний ГМС відповідає одному з цих структурних елементів НД. Крім того такий спосіб кодування дозволяє визначити вкладуваність одних ГМС в інші, більш складні.

5. Сформувати нормативний документ СУЯ НДУ за допомогою електронного шаблону за такою процедурою. Розробнику НД при автоматизованому перегляданні всіх ГМС послідовно видається на екран кожний черговий ГМС з відповідної бази (якщо мається декілька альтернативних варіантів якого-небудь ГМС, то це відображається спеціальною ознакою в коді, а всі альтернативні варіанти видаються на екран по черзі). Розробник НД, переглянувши черговий ГМС на екрані може або пропустити його (тобто не включити в НД, що формується) або включити в НД (при цьому з усіх альтернативних варіантів розробник повинен відібрати тільки один, а ті що залишилися будуть пропущені). Якщо в складі відхиленого (пропущеного) ГМС є вкладені ГМС низького рівня ієрархії, то всі вони автоматично пропускаються, а на екран видається наступний ГМС того ж рівня ієрархії, що і відхилений. За необхідності розробник НД може в кожному ГМС, взятий для включення в стандарт, внести будь-які корегування тексту, а також додаткові фрагменти тексту стандарту, якщо цієї інформації не було достатньо в наборі ГМС, що існував. Так, якщо в обраному ГМС є альтернативні частини, розробник повинен обрати в них конкретні варіанти тексту, а якщо в ГМС є змінні частини - заповнити їх конкретною інформацією. Всі обрані розробником ГМС (з урахуванням внесених в них корегувань), а також всі введені додаткові фрагменти тексту автоматично включаються в текст стандарту. Після завершення формування тексту НД (на основі набору ГМС) він, за необхідності, може бути відкорегований за допомогою автоматизованих засобів текстового редагування. Схема автоматизованої розробки нормативної документації СУЯ НДУ, включає етапи та найбільш важливі елементи забезпечення цього процесу наведена у роботі [4].

5. Висновки

1. Застосування ЕШ для розробки нормативної документації СУЯ НДУ в автоматизованому режимі дає можливість зменшити трудомісткість формування текстової частини НД в середньому на 60 %...80 %; підвищити рівень її узгодженості і спростити процедуру актуалізації, забезпечити інформаційне сприйняття НД; уніфікувати форму її викладу та вилучити протиріччя при її побудові, оформленні, змісті та викладі; обмежити різноманітність формалізованих норм і вимог та спростити їх простежуваність; забезпечити відповідність побудови, викладання, оформлення НД вимогам державної системи стандартизації та процесно-орієнтованого стандарту.

2. Запропонований підхід до автоматизації текстової частини нормативної документації СУЯ НДУ за допомогою ЕШ, в основу якого покладено принцип синтезування НД гнучкими модулями стандартів, на теперішній час з успіхом реалізовано в ДП «ІАП» та ДП «Хімтехнологія», що підтверджено результатами внутрішніх, наглядових та ресертифікаційних аудитів СУЯ.

Література

1. Хімичева Г.І. Процес документування в науково-дослідних установах: вплив на рівень результативності науково-дослідних робіт та системи управління якістю / Г.І.Хімичева, С.Н.Лапач, І.В.Лазько // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2009. - № 6/3 (42). – с. 26 - 29.
2. О концепции автоматизации разработки стандартов на базе вычислительной техники / [Панов В.П., Осипов Б.В., Медведев В.Н.Лорман В.А.] // Стандарты и качество. - 1989. - № 1. - с. 6 - 11.
3. Химичева А.И. Автоматизированная система разработки нормативной документации / А.И.Химичева, А.В.Климуха, Н.А. Зенкин // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2007.- № 3/5 (27). - с. 23-27.
4. Лазько І.В. Автоматизація розробки текстової частини стандартів організації системи управління якістю науково-дослідних установ / І.В.Лазько // Людина – технології – середа. Стандартизація, сертифікація та управління якістю. Теорія та практика: І міжнародна науково-практична конференція, 15-19 вересня 2009 р.: тези доповіді. – м.Судак, Україна, 2009. – с. 25 - 28.
5. Осипов Б.В. Математические методы и ЭВМ в стандартизации и управлении качеством / Б.В.Осипов, Е.А.Мировская.- М.: Изд-во стандартов, 1990.-168 с.
6. Калашников И.Н. Разработка стандартов на продукцию с использованием моделирования на ЭВМ / И.Н.Калашников, Л.С.Лишмачева // Автоматизированное составление текстов стандартов с использованием типовых форм. Сб. статей. – 1985. – Вып. 56. – С.89-95.
7. Медведев В.Н. Разработка стандартов на продукцию с использованием моделирования на ЭВМ // Использование методов моделирования при проектировании систем стандартов. Сб. науч. трудов. – 1985. – Вып. 56. – С. 97-105.

8. Національна стандартизація. Правила побудови, викладення, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів: ДСТУ 1.5:2003. - [Чинний від 2003-07-01]. - К.: Держспоживстандарт України, 2003. - IV, 56 с. - (Національний стандарт України).
9. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2005, IDT): ДСТУ ISO 9001:2008. - [Чинний від 2009-09-01]. - К.: Держспоживстандарт України, 2009. - IV, 50 с. - (Національний стандарт України).
10. Національна стандартизація. Правила побудови, викладення, оформлення, погодження, прийняття та позначення технічних умов: ДСТУ 1.3:2004. - [Чинний від 2005-01-01] - К.: Держспоживстандарт України, 2005. - IV, 11 с. - (Національний стандарт України).

УДК 004.896:681.513.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ CAD / САМ / САЕ / САРР ПРИ ФОРМИРОВАНИИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

У статті виконано огляд, систематизацію та структурування систем автоматизованого проектування й підготовки даних для верстатів із ЧПК з метою обрання інструментальних засобів для вирішення конкретних завдань складного профілеутворення

Ключові слова: проектування, обробка, профіль, робочий орган, керуюча програма, модуль, постпроцесор

В статье выполнен обзор, систематизация и структуризация систем автоматизированного проектирования и подготовки данных для станков с ЧПУ с целью выбора инструментальных средств для решения конкретных задач сложного профилирования

Ключевые слова: проектирование, обработка, профиль, рабочий орган, управляющая программа, модуль, постпроцессор

In a paper the review, systematization and structurezation of automated designing systems and data origination for machine tools with CNC is carried out with the purpose of original tools choice for concrete tasks complicated profile formation solution

Key words: projection, handling, profile, working organ, control program, module, postprocessor

И. Ш. Невлюдов

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой*

Контактный тел.: (057) 702-14-86

E-mail: tapr@kture.kharkov.ua

С. С. Великодный

Кандидат технических наук, старший преподаватель*

*Кафедра технологии и автоматизации производства радиоэлектронных и электронно-вычислительных средств**

Контактный тел.: (057) 702-14-86

E-mail: assistant_81@mail.ru

М. А. Омаров

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой

Кафедра естественных наук**

Контактный тел.: (057) 702-14-17

E-mail: pffs@kture.kharkov.ua

**Харьковский национальный университет радиоелектроники пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61166

Введение

При нынешнем непростом состоянии экономики Украины, имеющей в своей основе, как впрочем, и любой другой страны – цикличность, намечается обяза-

тельный цикл выхода из кризиса, сопровождающийся улучшением общего состояния промышленности, в том числе и в отраслях, смежных с машиностроением. Обязательными атрибутами данной положительной тенденции являются: рост количества выпускае-