

## СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ ДИТЯЧИХ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ GALS - ТЕХНОЛОГІЙ

*Проектування дитячих виробів потребує всебічної інформаційної підтримки на всіх етапах життєвого циклу продукції. Це досягається застосуванням сучасних методів проектування, впровадженням в процес проектування CALS-технологій. В даній роботі розглядається концепція проектування дитячих швейних виробів та можливість застосування CALS-технологій, розглядаються питання моделювання процесів підготовки їх виробництва в системі «матеріал – виріб», це дає змогу розробити структуру інтегрованого інформаційного середовища та його основних елементів.*

*Ключові слова: швейні вироби, процес проектування, системний підхід, CALS-технології, життєвий цикл, інтегроване інформаційне середовище.*

О. П. БОХОНКО

Khmelnytsky National University

### A SYSTEMATIC APPROACH TO THE DESIGN OF CHILDREN'S GARMENTS WITH THE USE OF GALS-TECHNOLOGIES

*The design of children's products requires a comprehensive information support at all stages of the product life cycle. This is achieved by using of modern design methods, introduction of CALS-technologies to the design process. We considered in this paper the designing concept of children's garments and the possibility of application of CALS-technologies, we also discussed the modelling problems of preparation processes of production in the system "material – product", it gives the opportunity to develop the structure of the integrated information environment and its basic elements.*

*Keywords: clothing, design process, systematic approach, CALS-technologies, life cycle, integrated information environment.*

Швейні вироби дитячого асортименту відносяться до групи товарів, яка потребує особливої уваги.

Відомо, що вимоги до дитячих швейних виробів обґрунтовані з точки зору їх безпеки та екологічності, надійності та комфортності при експлуатації. При виготовленні дитячого одягу значну увагу приділяють його якості. Ця проблема є актуальною для всіх швейних підприємств, особливо на сучасному етапі, коли виробництво якісної продукції забезпечує її конкурентоспроможність, що в свою чергу є основною умовою подальшої успішної діяльності швейного підприємства.

Висока якість швейних виробів вимагає високої якості матеріалів, які застосовують для їх виготовлення, високу якість сучасного обладнання, впровадження прогресивних технологій та методів організації виробництва. Таким чином, задача конкурентоспроможних швейних виробів має комплексний характер і потребує системного підходу на всіх етапах виробництва.

#### Аналіз існуючих даних

Методологічним питанням випуску продукції високої якості надається значна увага. Досвід роботи відомих підприємств різних країн та сучасні вимоги до якості продукції дали змогу розробити стандарти якості серії ISO 9000. Процесний підхід, який забезпечується цією системою стандартів, розглядається як сукупність взаємопов'язаних видів діяльності, що перетворює входи на виходи, тобто входи одного процесу є виходами іншого, що виконується в межах системи процесів, при цьому забезпечується взаємодія між ними та їх управлінням. Однак, для випуску продукції конкурентної та якісної, в тому числі швейних виробів дитячого асортименту, необхідна детальна інформаційна підтримка всіх процесів проектування та виробництва на всіх етапах життєвого циклу продукції.

Виготовлення швейних виробів, в тому числі дитячого асортименту, є складним завданням, тому процес проектування швейного виробництва можемо віднести до проектування складних об'єктів, який потребує системного підходу. При вирішенні завдань проектування і виготовлення одягу застосування сучасних інформаційних технологій дає позитивні результати одночасно для всіх етапів виробництва, але особливо актуальним є застосування GALS-технологій.

В основу GALS-технологій покладено системність підходу до інформаційної підтримки всіх процесів життєвого циклу продукції. Метою цих технологій є інформаційне забезпечення життєвого циклу виробу. Таким чином, ідея інтегрованого інформаційного середовища трансформувалась в самостійне направлення інформаційного забезпечення.

Концепція GALS-технологій має на увазі уніфікований засіб управління та взаємодії всіх об'єктів даного циклу.

До базових принципів GALS-технологій відносять:

- віртуальний обмін даними;
- інтегровану підтримку процесу виробництва;
- логістичний супровід поствиробничої фази життєвого циклу продукції.

До інформації, що зберігається в інтегрованій інформаційній системі мають допуск усі учасники

процесу життєвого циклу конкретної продукції. Крім того, за вимогою, інформація може бути передана за допомогою програмних засобів [1].

Застосування GALS-технологій в швейній промисловості розглянуто в роботах [2;3], де аналізується можливість підвищення якості та конкурентоспроможності швейних виробів.

В роботі [3] також надається розроблена структура загальної схеми руху інформації за всіма етапами життєвого циклу продукції (ЖЦП).

Метою даної роботи є аналіз життєвого циклу швейних виробів дитячого асортименту, розробка загальної структури основних етапів процесу проектування із застосуванням процесного підходу в межах окремих підетапів процесу.

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні питання:

- проаналізувати життєвий цикл швейних виробів дитячого асортименту;
- виділити окремі етапи життєвого циклу продукції, розглянути їх окремі взаємозв'язки;
- розробити загальну структуру інтегрованої бази даних щодо дитячих швейних виробів.

### Виклад основного матеріалу

Як відомо, основою GALS-технологій є інтегроване інформаційне середовище, яке є розподіленим зберіганням даних. Це інтегроване інформаційне середовище існує в мережевій комп'ютерній системі. Вона охоплює всі підрозділи підприємства, що безпосередньо впливають на життєвий цикл продукції. Ядром інформаційно-інтегрованого середовища є інтегрована база даних, якою можуть користуватись різні проблемно-орієнтовані моделі.

В інтегрованій базі даних містяться інформаційні об'єкти, які адекватно відображають в інформаційний простір сутність фізичного світу, тобто предмети, обладнання, матеріали, вироби, процеси, технології, документи, проекти, фінансові ресурси, персонал тощо. Моделі, які є складовою конкретних предметних областей, через спеціалізовані додатки звертаються в базу даних, знаходять у ній необхідні інформаційні об'єкти, обробляють їх і розміщують результати цієї обробки в інтегровану, або загальну базу даних. Першочерговим є поділ інформації в інформаційно-інтегрованому середовищі на дві бази даних:

- загальна база даних про виріб;
- загальна база даних про підприємство.

В подальшому пропонується розглядати загальну структуру інтегрованого інформаційного середовища стосовно дитячого одягу. Тому в основу покладено проблемно-орієнтовані моделі, які входять в склад загальноприйнятої структури інформаційно-інтегрованого середовища, а також важливого елементу цього середовища – інтегрованої бази даних стосовно швейних виробів дитячого асортименту.

Для цього детально досліджується життєвий цикл виробів дитячого асортименту. Проведені дослідження показують, що життєвий цикл продукції в цьому випадку необхідно розглядати як систему, яка складається з життєвого циклу кінцевого продукту і життєвого циклу компонентів, які в свою чергу також можуть бути кінцевим продуктом.

Таким чином вирішується питання проектування готових виробів, як складної системи “матеріал – виріб”, що, в свою чергу, є одним з елементів процесного підходу.

При виготовленні дитячого одягу повинні виконуватись вимоги споживачів та вимоги нормативних документів, що забезпечують безпеку та комфортність дитячого одягу.

Враховуючи відомі фактори розроблена структурна модель інформаційної взаємодії процесів життєвого циклу верхнього дитячого одягу та матеріалів, що застосовуються для їх виготовлення в системі “матеріал-виріб”. На рис. 1, 2 представлені моделі життєвого циклу матеріалів та життєвого циклу виробу, як сукупність взаємопов'язаних процесів, а також встановлені прямі та зворотні зв'язки даних процесів.

При цьому встановлено, що життєвий цикл матеріалів не закінчується пост-виробничою стадією кінцевого продукту, а продовжується у виробничому процесі виробу. Виходячи із визначення життєвого циклу продукції, ряд процесів починається ще до взаємодії життєвих циклів матеріалу та виробу.

Аналіз етапів життєвого циклу матеріалів і життєвого циклу дитячого одягу, розділ “Дослідження та проектування” показав, що перші етапи виконуються паралельно. Роботи починають з маркетингових досліджень для проектування матеріалів і для проектування дитячих виробів. Об'єм робіт майже рівнозначний: виконується аналіз ринків збуту, досліджується кон'юнктурний попит, вивчається робота конкурентів, вимоги споживачів. Оптимальним є паралельність робіт по проектуванню матеріалів та виробів у часі. Однак етап виготовлення матеріалів повинен бути першочерговим у порівнянні з виробничим процесом виготовлення конкретного виробу.

Розроблена схема інформаційної взаємодії моделі показує, що прямий зв'язок життєвого циклу матеріалів та життєвого циклу дитячого одягу починається на пост-виробничій стадії матеріалів, а зворотній зв'язок виконується на етапі закупівлі матеріалів, коли були виготовлені текстильні матеріали за сформованими характеристиками. Зведена загальна модель взаємодії процесів життєвого циклу матеріалів та виробів з них поділяється на етапи, розділи та підрозділи.

Наповненість структурних підрозділів конкретними елементами етапів життєвого циклу продукції дитячого асортименту не є значенням постійним. Деякі розділи цих етапів можуть виконуватись послідовно, або паралельно. Наприклад, технологічний процес виробництва може проводитись одночасно з розробкою робочої документації, одночасно можуть обиратися обладнання та засоби механізації, розроблятися методи

обробки вузлів та складатися послідовність виготовлення виробу.

В загальному вигляді розроблена модель відображає послідовність робіт за етапами життєвого циклу матеріалів та життєвого циклу виробів. Застосування принципів системного підходу дає можливість узагальнити та представити життєві цикли у вигляді єдиної системи. Ця система має значну кількість елементів та складні просторові та часові зв'язки між собою, тобто містить складну структуру, складні функції та різноманітні характеристики.

При виготовленні дитячого одягу застосовують матеріали верху, прикладні та підкладкові матеріали. Крім того, дитячий одяг повинен бути естетично оформленим, тому для цього застосовують оздоблювальні матеріали.

В роботі ґрунтовно розглядається життєвий цикл матеріалів верху, який умовно назвемо “основні матеріали”, сукупність інших матеріалів – підкладкових, прикладних та оздоблювальних, умовно назвемо “додаткові матеріали”. На рис. 1 представлена перша частина моделі інформаційної взаємодії життєвого циклу основних та додаткових матеріалів і дитячих швейних виробів в системі “матеріал – виріб”

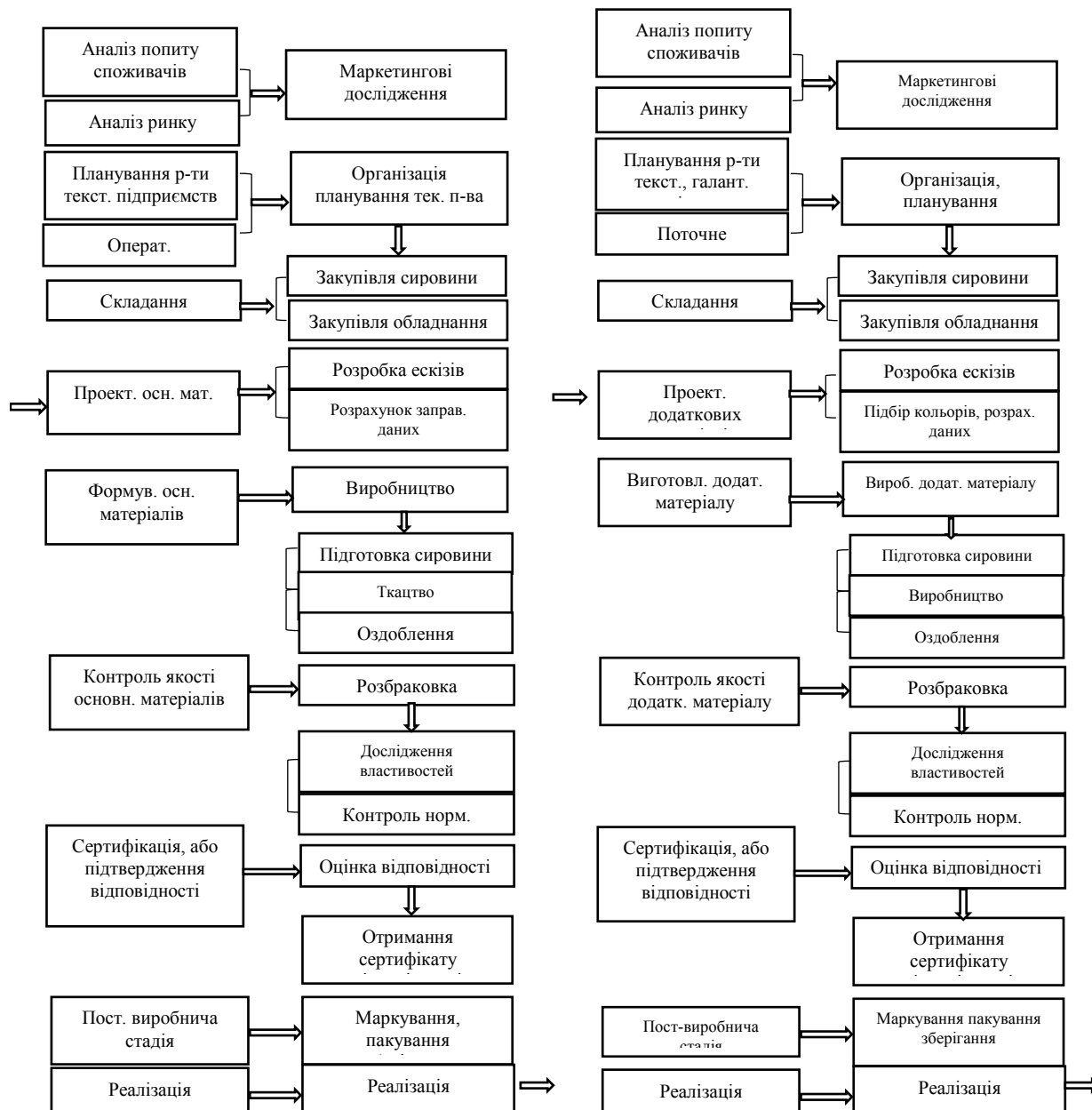


Рис. 1. Модель інформаційної взаємодії процесів життєвого циклу основних та додаткових матеріалів дитячого швейного виробу в системі «матеріал – виріб». Частина I

Безпосередньо модель життєвого циклу дитячого швейного виробу також поділяється на типові етапи: дослідження та проектування, виробництво та виготовлення, реалізація та експлуатація. Взаємозв'язок з життєвим циклом текстильних матеріалів виконується на першому етапі, підетап “технічне проектування” вирішує питання підготовки виробництва, закупівлі матеріалів, або складання договорів за даним питанням. Якщо необхідно мати матеріали з заданими параметрами або властивостями, зв'язок повторюється на підетапі “технічне проектування”.

На рис. 2 представлено модель взаємодії життєвого циклу виробу дитячого асортименту та текстильних матеріалів.

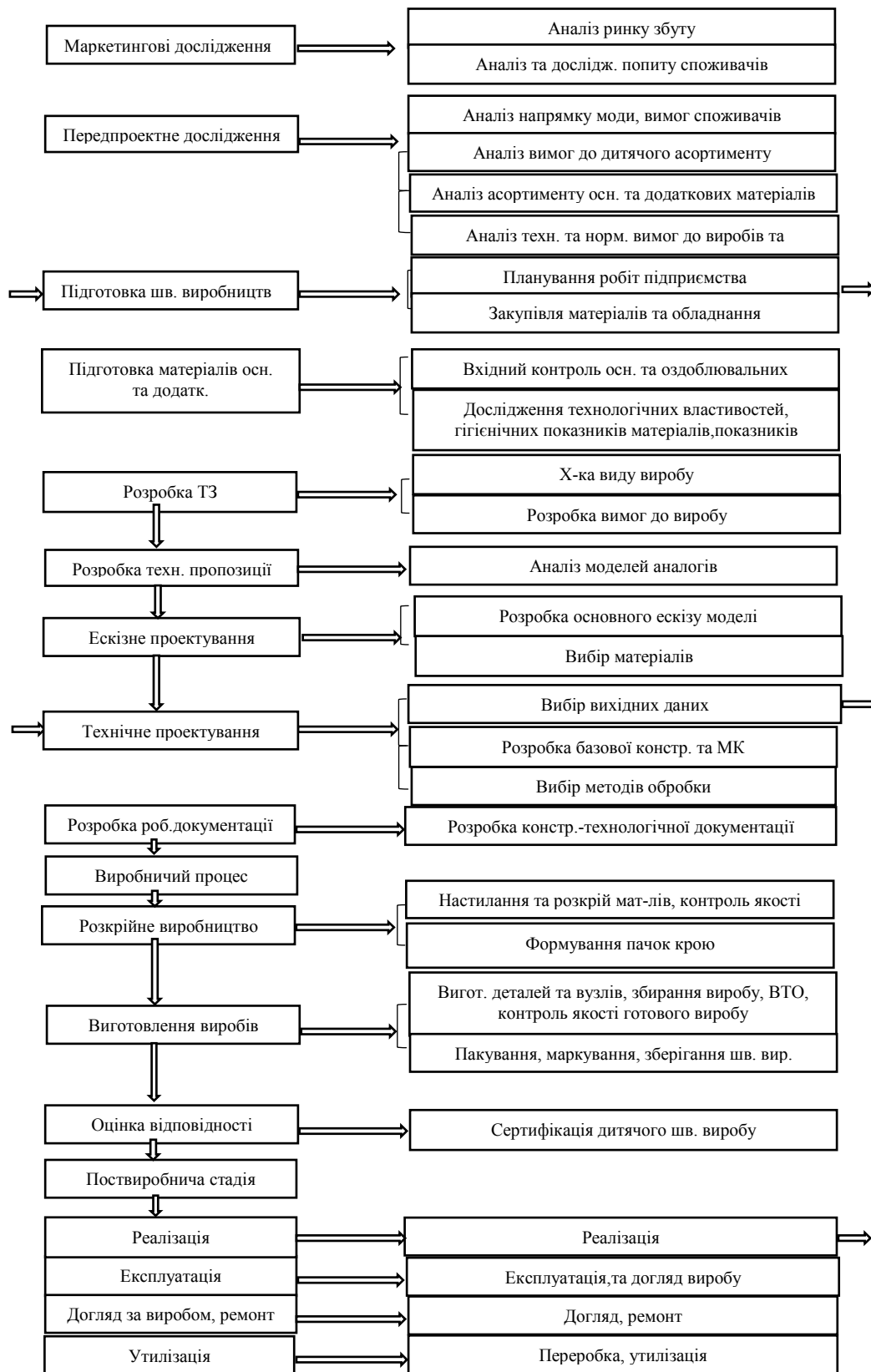


Рис. 2. Модель інформаційної взаємодії процесів життєвого циклу дитячого швейного виробу та текстильних матеріалів в системі “виріб – матеріал”. Частина 2

Розроблені моделі складені з різних підсистем, що функціонують в комплексі загальної системи. В основу моделей покладено принцип системності, який забезпечує зв'язки між підрозділами та підсистемами загальної зведеної системи. Життєвий цикл матеріалів та швейних виробів можна представити як складну

систему множин.

Система складається з трьох підсистем – життєвого циклу основних матеріалів – A1, життєвий цикл додаткових матеріалів – A2 та життєвого циклу дитячого виробу – A3:

$$A = \{A1; A2; A3\}$$

При цьому і для виробів, і для основних і додаткових матеріалів розглядаються:

a1 – передпроектна стадія;

a2 – підготовча стадія;

a3 – виробнича стадія;

a4 – сертифікація, або заява про відповідність;

a5 – поствиробнича стадія.

Це можна записати як:

$$A1 = \{a1i; j1i\}; A2 = \{a2i; j2i\}; A3 = \{a3i; j3i\}; i = 1-5.$$

В свою чергу кожна зі стадій життєвого циклу також представляє множинну організаційних та технологічних стадій.

$$a_i = \{a_i j_i\}, i = 1; n; j_i = 1;$$

де  $a_i j_i$  – етапи підрозділів життєвого циклу які відносяться до  $i$ -ї стадії.

Для життєвого циклу дитячого виробу:

$$J1,1 = 2; J1,2 = 3; J1,3 = 2; J1,4 = 2; J1,5 = 5.$$

Для життєвого циклу основного матеріалу:

$$J2,1 = 2,1; J2,2 = 2; J2,3 = 1; J2,4 = 2; J2,5 = 3.$$

Для життєвого циклу додаткових матеріалів:

$$J3,1 = 1; J3,2 = 2; J3,3 = 1; J3,4 = 2; J3,5 = 3.$$

Виходячи з цього розроблена модель взаємодії процесів життєвого циклу основних матеріалів, додаткових матеріалів та виробів з них, яка дає можливість мати уяву про склад та структуру загального процесу.

Зведена модель підсистем взаємодії процесу життєвого циклу основних та додаткових матеріалів та життєвого циклу швейних виробів дитячого асортименту дозволила розглянути структуру та сформувати інформаційні об'єкти загальної інтегрованої бази даних. Загальна база даних стосовно цього асортименту має наступні розділи: нормативно-довідниковий розділ, довготривалий та актуальний. Зміст розділів розроблено з врахуванням особливостей виготовлення дитячого одягу та вимог до нього.

Нормативно-довідниковий розділ має наступні підрозділи-інформаційні об'єкти: нормативні та технічні документи, що встановлюють технічні, нормативні та екологічні вимоги до матеріалів та виробів. До цього розділу відносять також інформаційні об'єкти, що застосовують в якості типової вихідної інформації при проектуванні дитячого одягу, наприклад вікова група, розмірні ознаки в статичній та динамічній, важливим є також величини допустимого тиску виробу на тіло дитини. До нормативно-довідникового розділу можна віднести типові методи та методики проектування вимоги до сертифікації, нормативні та довідникові матеріали та документи та інші.

Довготривалий розділ пропонується поділити на два підрозділи: архівний та діючий. В першому підрозділі будуть знаходитись готові проекти; ескізи моделей, типові базові конструкції, типові методи обробки виробів, послідовності та інше. До другого підрозділу пропонується віднести дані про матеріали класичні та нові, дані про вироби, тенденції моди на перспективний період, а також інформацію про типізацію та уніфікацію деталей крою, методів обробки вузлів та інші розробки підприємства.

Актуальний розділ включає до себе усі проектні рішення стосовно виробу, що прийнятий до виготовлення. До цього розділу відносяться: проектна документація, технічне завдання на виріб, конструкторське рішення, технологічне рішення та документація по цим підрозділам.

Структура загальної бази даних по виробу представлена на рис. 3. Розділи бази даних можуть поповнюватись інформацією на різних етапах життєвого циклу продукції з внутрішніх та зовнішніх джерел інформації.

Розроблена структура має самий загальний характер. З метою виконання деталізації по кожному розділу і визначення змісту інформаційних об'єктів необхідно в подальшому провести системний аналіз інформаційної взаємодії підсистем життєвого циклу, а також виявити інформаційні масиви вхідної та вихідної інформації, визначивши при цьому конкретний асортимент дитячого виробу.

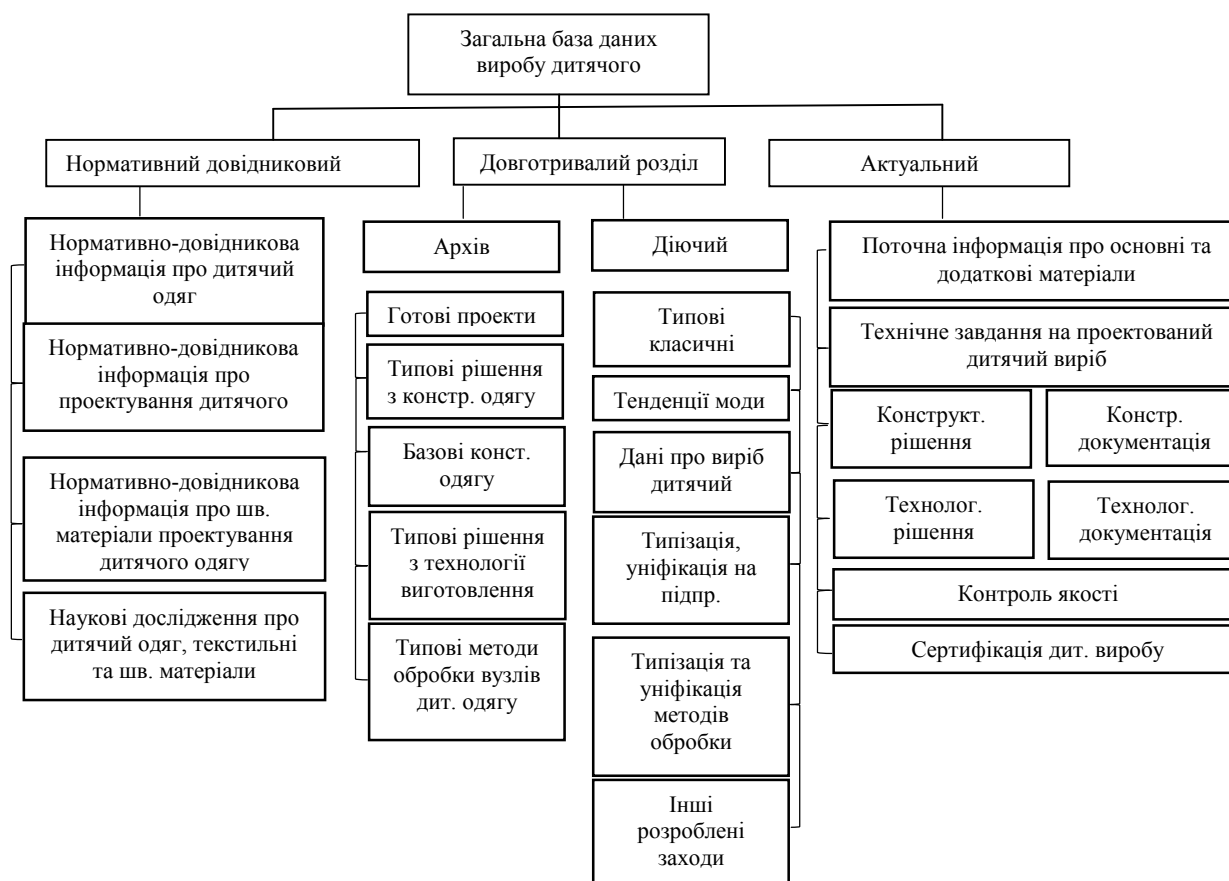


Рис. 3. Загальна інформаційна схема бази даних дитячого швейного виробу

**Висновки.** В роботі виконано аналіз життєвого циклу швейного виробу дитячого асортименту та життєвого циклу текстильних матеріалів для нього. Розроблена загальна модель інформаційної взаємодії підсистем життєвого циклу дитячих швейних виробів, а також структура інтегрованої бази даних стосовно дитячого виробу, яка носить загальний характер, яка дозволить одночасно бачити весь спектр робіт, які необхідно виконати від початкових стадій проектування до завершальних стадій виготовлення одягу.

### Література

1. Концепция CALS-технологий [Електронний ресурс] / НИЦ CALS-технологий. Прикладная логистика. – 2003. – Режим доступу : <http://www.cals.ru/about/mission/>.
2. Мокеева Н.С. CALS-технологии. Оценка готовности швейных предприятий к их внедрению / Н.С. Мокеева, Т.А. Проскурдина, В.А. Веретено // Швейная промышленность. – 2004. – № 3. – С. 34–36.
3. Бохонько А.П. Системное проектирование процессов швейного производства на основе концепции CALS-технологий / А.П. Бохонько // Материалы международной научно-практической конференции "Устойчивое развитие и технологические инновации", Гянджа (Азербайджан). – 2014. – С. 329–335.

Рецензія/Peer review : 23.11.2016 р.

Надрукована/Printed : 12.12.2016 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Домбровський А.Б.