

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

ІІРЕ ФРЕПТ

(повне найменування інституту, факультету)

Інформаційні технології електронних засобів

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

Магістр

(ступінь вищої освіти)

Методика виробдження РДМ-систем
в радіоприймачах і підприємствах

Виконав: студент(ка) VI курсу, групи 5184

Спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Сорочинська М.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник Шило Т.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Зеленцова Т.І.

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
 (повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет ІІРЕ, ФРЕТ
 Кафедра ІІКЗ
 Ступінь вищої освіти Магістр
 Спеціальність 172. Інтелектуальні технології мікроселекційної радіоселекційної техніки
(код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) 172. Телекомунікації та радіотехніка
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Шило Т.М.
Ш
 « _____ » _____ 20 _____ року

ЗАВДАННЯ
 НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

Сорочинської Марти Євгенівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Методика виробдження PDM-систем на радіоприладобудівному підприємстві.

керівник проекту (роботи) Шило Т.М.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « _____ » _____ 20 _____ року № _____

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) структура підприємства, таблиця з наявним програмним забезпеченням.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Постановка задачі. 2. Системи на технічне забезпечення досліджуваного підприємства. 3. Методика організації електронного архіву документації на ПІП "НДЖ Терек". 4. Електронний документообіг та склад виходу. 5. Обґрунтування переходу на ІЗ (інтернет) ІР. 6. Економічне обґрунтування. 7. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Слайди (11 шт.)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконав завдання
1-5	Шило Т.М. зав. каф. ПТБД	<i>ТМ</i>	<i>ТМ</i>
Корискокар	Лосева Т.Г. ст. викл. ПТБД Львошко Т.В. доц. ПТБД Жаїмцов Ю.В. доц. каф. ОП, НС	<i>ТМ</i>	<i>ТМ</i>

7. Дата видачі завдання « _____ » _____ 20__ року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	При
1.	Узгодження теми	11.10	
2.	З'ясування джерел	13.10	
3.	Збір матеріалу на дипломний проект	16.10	
4.	Групування та аналіз зібраного матеріалу	20.10	
5.	Виконання з першого до третього розділу	20.10	
6.	Виконання шостого та п'ятого розділів.	24.11	
7.	Виконання шостого та сьомого розділів.	28.11.	
8.	Формування висновків та рекомендацій	30.11.	
9.	Сформування дипломної роботи.	04.12.	
10.	Перевірка роботи керівником.	15.12.	

Студент(ка)

ТМ
(підпис)

Сорочинська
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

ТМ
(підпис)

Шило Т.М.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота містить с. 106, табл. 2, рис. 43, джерел 19.

Об'єктом дослідження є процес конструкторсько-технологічного документообігу на радіоприладобудівних підприємствах.

Мета роботи - дослідження процесу впровадження PDM системи і її практичне застосування на базі КП «НВК «Іскра».

Практична цінність дослідження полягає в тому, що використання PDM-систем надає можливість підвищити продуктивність роботи, заощадити час. Сьогодні, коли автоматизація проектування стала майже повсюдним явищем, система PDM дозволяє організувати спільний доступ до даних з інформацією про автора файлу і поточний статус відповідного компонента, забезпечуючи їх постійну цілісність, забезпечує внесення необхідних змін в усі версії виробу, допомагає модифікувати специфікацію матеріалів, конфігурувати варіанти виробу. Однак найважливішою перевагою системи PDM є її використання протягом усього життєвого циклу виробу в рамках концепції управління цим циклом. Більшість PDM-систем дозволяє одночасно працювати з інженерними даними, отриманими від різних CAD-систем. Тому вибір найбільш оптимальної системи для вирішення поставленого завдання - є головною умовою оптимальної роботи інженера-конструктора.

САПР, INVENTOR, 3D, SOLID EDGE, ZWCAD, AUTO CAD, DWG TRUE CONNECT, VAULT

ЗМІСТ

Реферат.....	3
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	6
Вступ.....	7
1 Постановка задачі.....	8
1.1 Визначення стратегічних цілей автоматизації.....	12
1.2 Визначення вимог до системи автоматизації.....	12
1.3 Вивчення ринку систем автоматизації, які відповідають вимогам ТЗ.....	13
1.4 Розрахунок витрат на впровадження системи і даних про повернення інвестицій.....	13
1.5 Оцінка надійності, рівня кваліфікації та перспективності вашого потенційного партнера в області автоматизації.....	14
1.6 Обстеження підприємства і реорганізація бізнес-процесів.....	14
1.7 Впровадження.....	14
1.8 Вивчення результатів впровадження та визначення подальшої стратегії розвитку підприємства.....	14
2 Системи та технічне забезпечення досліджуваного підприємства.....	15
2.1 Роль відділу ІТ в розвитку підприємства.....	15
2.2 Розвиток САПР, PDM та АСТПВ.....	15
2.3 Технічне забезпечення досліджуваного підприємства.....	17
3 Методика організації електронного архіву документації на КП «НВК «Іскра».....	21
4 Електронний документообіг та склад виробу.....	29
4.1 Загальна схема створення електронного документа і передача в електронний архів.....	29
4.2 Методика проведення сповіщень про зміну ДЕ в системі Search.....	32
4.3 Порядок розробки, включення до складу КД, постановка на облік і проведення сповіщень документа "Електронна модель виробу".....	57
5 Обґрунтування переходу на ПЗ IPS (Інтермех).....	61

	5
5.1 Поточний стан розробки КД.....	61
5.2 Переваги IPS.....	63
5.3 План впровадження нової PDM-системи на досліджуваному підприємстві.....	78
6 Економічне обґрунтування.....	80
7 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.....	92
7.1 Аналіз потенційних небезпек.....	92
7.2 Заходи з забезпечення безпеки.....	93
7.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці.....	94
7.4 Заходи з пожежної безпеки.....	99
Висновки.....	104
Додаток А Перелік електронних документів, розроблюваних з допомогою САПР..	105

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

РЕА – радіоелектронна апаратура;

РЕЗ – радіоелектронні засоби;

САПР – система автоматизованого проектування;

CAD – Computer-Aided Design;

PDM - Product Data Management - система управління даними про виріб;

ВТД – відділ технічної документації;

ЕА – електронний архів;

ВСТУП

Останнім часом у всьому світі комп'ютеризація охопила практично всі сфери людської діяльності. Стає все більше і більше людей які щодня використовують комп'ютери для вирішення складних виробничих завдань і автоматизації трудомістких технологічних процесів. PDM - категорія програмного забезпечення, що дозволяє зберігати дані про виріб в базах даних. До даних про виріб, перш за все, відносять інженерні дані, такі як CAD-моделі і креслення, цифрові макети, специфікації матеріалів. Метадані містять інформацію про автора файлу і поточний статус відповідного компонента.

Мета дипломного проекту - дослідження процесу впровадження PDM системи і її практичне застосування на базі КП «НБК «Іскра».

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Системи управління даними про продукцію (PDM) і системи управління життєвим циклом продукту (PLM) широко використовуються в сучасних організаціях з розробки продуктів. Розробкою PDM першого покоління займалися виробники «важких» САПР, які раніш усіх зрозуміли, що успіх активного впровадження їх основних продуктів вимагає наявності спеціального ПО, що вирішувало б питання взаємної ув'язки конструкторських даних, надійного зберігання напрацьованого кожним з учасників проекту, забезпечення потрібного рівня доступу до всієї проектної інформації, структурованої відповідно до конструктивним членуванням виробу. При такому підході вихідними, «базовими», даними для роботи PDM ставали, по-перше, структура виробу (отримується безпосередньо з середовища паралельного проектування САПР), по-друге, структура відносин між учасниками проекту (отримується в ході виконання адміністративних завдань по адаптації PDM на конкретному підрозділі підприємства). По-третє, додаткова виробнича інформація, що відноситься до проекту в цілому. Областю застосування систем PDM другого покоління стали групи і підрозділи підприємства, безпосередньо зайняті в процесі виробництва, а PDM стали претендувати на звання «важких», «промислових» пакетів. Друге покоління систем PDM дозволило розширити інформаційний обмін, включивши в його сферу всі підрозділи підприємства, автоматизувати деякі функції прийняття рішень при просуванні інформації про виріб по етапах життєвого циклу, скоротити втрати на організацію доступу до загального банку даних підприємства для кожного з клієнтів системи PDM. Як результат - застосування такого роду систем PDM мало скоротити невиробничі втрати, особливо при виконанні робіт над зразками нової техніки. Характерними представниками другого покоління систем PDM, першими з'явилися на російському ринку, були Optegra від Computervision і IMAN від EDS Unigraphics. В цей же час провідні системні інтегратори почали активно просувати ідею повного електронного визначення виробу - ідею тотального охоплення всіх інформаційних

потоків, що стосуються виробу, незалежно від того, де, ким і для чого вони були зроблені. Раптом з'ясувалося і стало очевидним фактом абсолютно ігнороване раніше становище - не конструктори-проектувальники задають структуру виробу, а структура виробу диктується, нехай і побічно, складом тактико-технічних характеристик розробки. А ця інформація, в свою чергу, потрапляє в ТЗ після аналізу «прибуткових» ніш ринку і врахування конкретних потреб замовників. Отже, вже не конструктори-розробники формують першу версію структури виробу.

Важливий поворотний пункт в еволюції PDM полягає в тому, що якщо раніше інформація про структуру виробів формувалася зовнішніми «важкими» САПР (збірки CADDS5, UG, CATIA і т.п.) і експортувалася в PDM, то тепер формування структури виробу («дерева збірки ») стає безпосереднім завданням самих систем PDM. «Важкі» САПР тепер уже стають одержувачами, а не виробниками, інформації про структуру виробу. Результатом нового бачення проблеми охоплення інформаційного потоку стало значне посилення вимог до систем PDM в частині платформної незалежності, універсальності, багатофункціональності, відкритості та дружності інтерфейсів користувача.

Проголошене прагнення до тотального охоплення інформаційних потоків зажадало також з боку систем PDM тіснішої інтеграції з ERP-системами: R / 3, Baan IV, J.D. Edwards і т.д. Однак стандарту на структури даних «де юре» для таких систем не існувало, тому як робочий варіант для засобів інтеграції PDM і ERP були взяті формати опису складу виробу з R / 3 і структура даних STEP для автомобілебудування або авіабудування.

Отже що потрібно для успішного переходу до розробки та зберігання документації у електронному вигляді? Для початку розглянемо структуру досліджуваного нами підприємства.

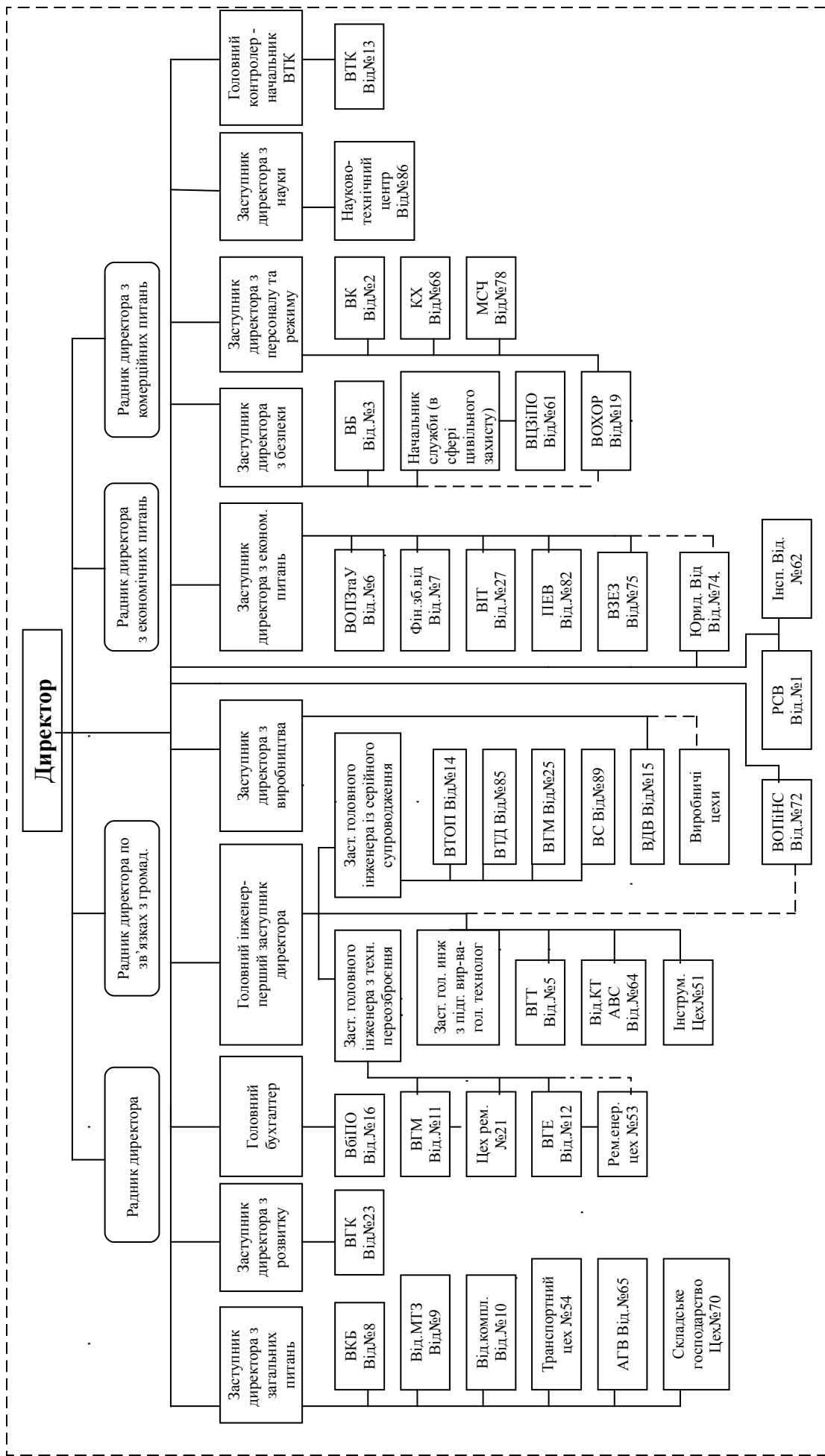


Рисунок 1.1 - Структура досліджуваного підприємства

На підприємстві відбулося часткове впровадження ERP-системи 1С:УВП. Охоплено бухгалтерію, окрім заробітної плати, автоматизація розрахунку якої реалізована в системі 1С-ПРО, частково складський облік, керування закупівлями. В конструкторських розробках використовуються системи автоматизованого проектування Autodesk Inventor, AutoCAD Mechanical, AutoCAD Electrical, P-CAD 4.5, P-CAD 2006.

Єдине середовище для розробки, зберігання, обліку конструкторських складів виробів, відповідної документації – PDM-система Search.

Технологічна підготовка виробництва частково автоматизована системами власної розробки. В наявності ліцензія АСТПВ Techcard, яку можливо використовувати для проведення дослідних робіт з автоматизації.

Площина нашого дослідницького інтересу лежить у кластері відділів, що підпорядковуються головному інженеру, а також заступнику директора з науки — адже саме ці відділи безпосередньо беруть участь у життєвому циклі виробу. Між цими підрозділами курсує значна кількість паперової документації, що безперечно значно затримує випуск продукції. Наявні зараз на підприємстві засоби автоматизації - PDM Search, АС DZETA і інше програмне забезпечення власної розробки - вирішують завдання конфігурації складів виробів наступним чином: в PDM Search конструктор супроводжує склад серійного виробу, яке фактично ніколи не випускається, а в АС DZETA фахівці відділу ІТ на підставі розпорядчих документів, підготовлених конструктором, формують склади реально виготовлених виробів. Поточна версія PDM Search не має підтримки порційного запуску виробництва і позаказного конфігурації виробів. АС DZETA також обмежено придатна для описаної завдання з огляду на те, що проектувалася вона саме під серійне виробництво.

Як наслідок — маємо потребу у виборі сучасної PDM-системи, що повністю покривала б потреби підприємства у автоматизації виробництва. Для початку розглянемо основні кроки по впровадженню автоматизованої системи управління технічною документацією підприємства.

1.1 Визначення стратегічних цілей автоматизації

Саме від цього значною мірою залежить, чи будете ви і ваше керівництво задоволені результатами впровадження або ж, навпаки, розчаровані.

Як приклади таких цілей можна привести:

- створення електронного архіву документації підприємства і переклад паперового архіву в електронний вигляд, придатний для швидкого пошуку інформації;
- забезпечення швидкого доступу співробітників до архівної інформації підприємства;
- організація реальної паралельної роботи співробітників над проектом;
- сертифікація підприємства на відповідність вимогам стандартів серії ISO 9000;
- створення повного електронного макета продукції.

Неправильне визначення стратегічних цілей автоматизації може спричинити як невиправдано високі витрати, так і невиконання поставлених перед службою автоматизації завдань.

Перш ніж почати пошук конкретної системи, дуже важливо визначити фінансові можливості організації (це дозволить однозначно відфільтрувати надмірно дорогі рішення) і, що ще більш важливо, наявні в розпорядженні тимчасові і кадрові ресурси.

1.2 Визначення вимог до системи автоматизації

Без розробки технічного завдання на систему неможливо зробити правильний вибір системи. Порівняння систем (навіть самі об'єктивні) не дозволять визначити, чи підійде вам дана система чи ні.

Для визначення вимог до системи доцільно залучати співробітників різних служб підприємства від проєктувальників до працівників служби контролю якості та адміністрації підприємства.

Доручати складання технічного завдання компанії - постачальника системи автоматизації можна тільки в тому випадку, якщо ви повністю їй довіряєте. Інакше велика ймовірність отримати технічне завдання (ТЗ), що відповідає не потребам підприємства, а можливостям постачальника.

Розробка функціональної схеми планованої вами системи (типи робочих місць і необхідні можливості для кожного типу, кількість користувачів на початковому етапі і в перспективі; класифікація і типи документів, загальна кількість паперових документів, плановане до переведення в електронний архів і т.д.).

1.3 Вивчення ринку систем автоматизації, які відповідають вимогам ТЗ

Використовуйте створене вами ТЗ в якості списку вимог до одержуваної системи. При цьому не слід покладатися на наявність (декларування розробником) в продукті будь-якої можливості. У ряді випадків це може виявитися саме «декларованої» функцією. (Класичним прикладом може служити інформація низки постачальників про наявність в пропонованих ними системах функцій електронного підпису при тому, що у цих постачальників відсутні необхідні ліцензії для ведення робіт подібного роду і пропоноване ними рішення не має відповідної сертифікації або взагалі не є електронним підписом як такої.) Дуже важливий вже наявний досвід реальної експлуатації (не продажу або пілотного проекту, а саме робочої експлуатації) продукту, що цікавить вас .

1.4 Розрахунок витрат на впровадження системи і даних про повернення інвестицій

Для обґрунтування ефективності впровадження системи використовуйте дані про вартість обраної вами системи: вартості програмного (основного і додаткового) і апаратного забезпечення, впровадження (настройки, навчання користувачів, супроводу) і доробок). Оцініть, яку економію ви отримаєте в результаті впровадження системи.

1.5 Оцінка надійності, рівня кваліфікації та перспективності вашого потенційного партнера в області автоматизації

Для впровадження складної системи може знадобитися допомога компанії, що представляє інтереси фірми - розробника обраного вами рішення. Вона має забезпечити хороший сервіс. Важливо поцікавитися реальним досвідом впровадження та супроводу даної компанією подібних інформаційних систем. Неправильний вибір конкретного партнера по впровадженню рішення може звести нанівець всі переваги системи.

1.6 Обстеження підприємства і реорганізація бізнес-процесів

Якщо обстеження підприємства не було зроблено на початковому етапі, саме час зайнятися цим перед впровадженням системи, зрозуміло з урахуванням її реальних можливостей. Необхідно подбати про збереження і передачі в нову систему успадкованих даних.

1.7 Впровадження

Почніть з впровадження пілотного проекту. Впроваджувати систему слід поетапно. Розробіть жорсткий часовий графік впровадження і намагайтеся його дотримуватися. Фіксуйте всі виникаючі проблеми і конфліктні ситуації, щоб з їх урахуванням змінити налаштування і бізнес-логіку системи. Після доопрацювання системи впровадження проводиться в повному обсязі.

1.8 Вивчення результатів впровадження та визначення подальшої стратегії розвитку підприємства

При визначенні нових стратегічних цілей і плануванні подальшого розвитку системи обов'язково повинні враховуватися отримані результати впровадження.

2 СИСТЕМИ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСЛІДЖУВАНОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Роль відділу ІТ в розвитку підприємства

Місія відділу ІТ – впровадження, підтримка і розвиток передових інформаційних технологій з метою автоматизації керування виробничими ресурсами для підвищення ефективності планування, керування запасами, прискорення випуску продукції, забезпечення безперервного балансування і оптимізації ресурсів підприємства в цілому. Для цього необхідно досягти наступних цілей:

а) впровадження нової системи планування ресурсів підприємства (ERP), як корпоративної інформаційної системи обліку й управління;

б) розвиток систем власної розробки для підготовки, трансформації накопичених даних для ефективного використання в новій ERP-системі;

в) розвиток САПР, PDM та АСТПВ для забезпечення ERP-системи об'єктивними конструкторсько-технологічними даними про склади виробів в розрізі виробничих замовлень;

г) впровадження системи керування бізнес-процесами та документообігу для автоматизації процесного керування підприємством з метою максимально ефективної роботи ERP-системи;

г) розвиток інфраструктури для забезпечення надійної безперебійної роботи ERP-системи та охоплення системою необхідної кількості робочих місць по всьому підприємству;

д) посилення інформаційної безпеки для забезпечення збереження даних, що обробляються в ERP-системі та протидії несанкціонованого доступу до таких даних.

2.2 Розвиток САПР, PDM та АСТПВ

В конструкторських розробках використовуються системи автоматизованого проектування Autodesk Inventor, AutoCAD Mechanical, AutoCAD Electrical, P-CAD 4.5, P-CAD 2006.

Єдине середовище для розробки, зберігання, обліку конструкторських складів виробів, відповідної документації – PDM-система Search.

Технологічна підготовка виробництва частково автоматизована системами власної розробки. В наявності три ліцензії АСТПВ Techcard, які можливо використовувати для проведення дослідних робіт з автоматизації.

Однак слід зазначити, що оновлення програмного забезпечення та використання продуктів САД-систем останніх версій стримує поточна версія PDM-системи, яка є на сьогодні застарілою. PDM-система не дозволяє супроводжувати конструкторські склади виробів по окремим виробничим замовленням і не може бути повноцінним джерелом інформації для ERP-системи. Впровадження нового програмного забезпечення для автоматизації та інтеграції процесу проектування друкованих плат гальмує застаріле технологічне обладнання, на якому виготовляються друковані плати. На даному обладнанні виготовлення друкованих плат з необхідною точністю неможливе. Для проектування друкованих плат використовується ПЗ, яке знято з технічної підтримки та морально застаріле. Через це процес проектування друкованих плат не є цілісним і на різних етапах автоматизований частково.

Першим етапом на шляху розвитку конструкторсько-технологічної підготовки виробництва та підвищення рівня автоматизації є оновлення PDM-системи. На підприємстві проведено роботи з вибору та тестування оновлення PDM-системи, яке забезпечує супровід виробничих замовлень, організацію спільної роботи з 3D-проектами, проведення групових змін в цифровій конструкторській документації з використанням контексту редагування, вдосконалення автоматизації робочих процесів тощо. Відділом інформаційних технологій проведено порівняння цінових пропозицій розробників систем.

Перехід на нову PDM-систему зробить можливим впровадження останніх версій ПЗ САПР що в свою чергу дозволить повною мірою задіяти можливості архітектури сучасних обчислювальних засобів. Використання ПЗ Autodesk останніх версій зробить можливим впровадження та стандартизацію концепції

електромеханічного проекту який прискорить процес створення схем електричних принципів у поєднанні з 3D-моделями, розробленими в Autodesk Inventor, що забезпечує паралельну роботу з електричним та механічними розділами проекту.

Необхідно вибрати та впровадити нове ПЗ для автоматизації розробки та проектування друкованих плат, провести заходи з навчання персоналу.

В частині технологічної підготовки виробництва впровадження нової PDM-системи дозволить автоматизувати проектування технологічних маршрутів, матеріального, трудового нормування, оснастки, а також впровадити автоматизовану систему проектування технологічних процесів.

Підвищення ефективності конструкторсько-технологічної підготовки здійснюється за рахунок стандартизації робіт, розробки методичних матеріалів та проведення навчання працівників роботі з системами автоматизованого проектування, автоматизації процедур погодження та затвердження, внесення змін до конструкторської документації.

2.3 Технічне забезпечення досліджуваного підприємства

Розглянемо конфігурації типових робочих місць працівників підприємства, що задіяні у розробці та виробництві радіолокаційних приладів (Таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 — Конфігурації типових робочих місць

Функціональна група	Призначення робочого місця	Програмне забезпечення	Необхідне апаратне забезпечення
САПР	Проектування в середовищі Autodesk Inventor зі збірками понад 10000 елементів	Основне: TeamViewer, Daemon tools, Autodesk AutoCAD Inventor 2011SP2, Intermech, PDFCreator, Foxit Reader, Gimp, Mozilla Firefox, Adobe Flash Player, WinDjView, XnView, Office 2003 с поддержкой 2007, 7-Zip, K-Lite Codec Pack Standard, Total Commander, QuiteRSS, Антивирус. При обґрунтованій необхідності додатково: CorelDraw, P-CAD 2004, 2006, Mozilla Thunderbird	Процесор: сучасні високопродуктивні процесори (Intel Core i7 7 покоління або краще); ОЗП: 32 Gb; Графічний прискорювач: відеокарта, рекомендована компанією Autodesk; Монитор: 24 дюйма; SSD: 480 Gb; ОС: Відповідно до вимог пакету САПР, 64 розрядна.

Продовження таблиці 2.1

Функціональна група	Призначення робочого місця	Програмне забезпечення	Необхідне апаратне забезпечення
	Проектування в середовищі Autodesk Inventor зі збірками 2000 - 10000 елементів	Основне: TeamViewer, Daemon tools, Autodesk AutoCAD Inventor 2011SP2, Intermech, PDFCreator, Foxit Reader, Gimp, Mozilla Firefox, Adobe Flash Player, WinDjView, XnView, Office 2003 с поддержкой 2007, 7-Zip, K-Lite Codec Pack Standard, Total Commander, QuiteRSS, Антивирус. При обґрунтованій необхідності додатково: CorelDraw, P-CAD 2004, 2006, Mozilla Thunderbird	Процесор: сучасні високопродуктивні процесори (Intel Core i5 7 покоління або краще); ОЗП: 16 Gb; Графічний прискорювач: відеокарта, рекомендована компанією Autodesk; Монитор: 24 дюйма; SSD: 480 Gb; ОС: Відповідно до вимог пакету САПР, 64 розрядна.
	Проектування в середовищі Autodesk Inventor зі збірками до 2000 елементів, розробка специфікацій, текстових документів, технологічних процесів	Основне: TeamViewer, Daemon tools, Autodesk AutoCAD Inventor 2011SP2, Intermech, PDFCreator, Foxit Reader, Gimp, Mozilla Firefox, Adobe Flash Player, WinDjView, XnView, Office 2003 с поддержкой 2007, 7-Zip, K-Lite Codec Pack Standard, Total Commander, QuiteRSS, Антивирус. При обґрунтованій необхідності додатково: CorelDraw, P-CAD 2004, 2006, Mozilla Thunderbird	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 8 Gb; Графічний прискорювач: інтегрований; Монитор: 24 дюйми; SSD: 240 Gb; ОС: Відповідно до вимог пакету САПР, 64 розрядна.
	Проектування в середовищі AutoCAD, P-CAD, розробка специфікацій, текстових і табличних документів, технологічних процесів	Основне: TeamViewer, Daemon tools, Autodesk AutoCAD, P-CAD 2004, 2006, Intermech, PDFCreator, Foxit Reader, Gimp, Mozilla Firefox, Adobe Flash Player, WinDjView, XnView, Office 2003 с поддержкой 2007, 7-Zip, K-Lite Codec Pack Standard, Total Commander, QuiteRSS, Антивирус. При обґрунтованій необхідності додатково: CorelDraw, P-CAD 4,5, Mozilla Thunderbird	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 4 Gb; Графічний прискорювач: інтегрований; Монитор: 22 дюйми; HDD: ~200 Gb; ОС: Відповідно до вимог встановленого ПЗ.
	Робота з PDM-системою, розробка специфікацій, текстових і табличних документів.	Основне: TeamViewer, Daemon tools, Intermech, PDFCreator, Foxit Reader, Gimp, Mozilla Firefox, Adobe Flash Player, WinDjView, XnView, Office 2003 с поддержкой 2007, 7-Zip, K-Lite Codec Pack Standard, Total Commander, QuiteRSS, Антивирус. При обґрунтованій необхідності додатково: P-CAD 2004, 2006, 4,5, Mozilla Thunderbird	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 2 Gb; Графічний прискорювач: інтегрований; Монитор: 19 дюймов; HDD: 80-200 Gb; ОС: Відповідно до вимог встановленого ПЗ.
АС власної розробки	Системи автоматизації виробничо-технологічних процесів (CLIPPER)	Основне: Norton Commander	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 2 Gb; ОС: Відповідно до вимог встановленого ПЗ.

Продовження таблиці 2.1

Функціональна група	Призначення робочого місця	Програмне забезпечення	Необхідне апаратне забезпечення
	Системи автоматизації бухгалтерського, фінансового, матеріального обліку	Основне: TeamViewer, Office 2003 с поддержкой 2007, 7-Zip, Антивирус При обґрунтованій необхідності додатково: АС«Запасы», АС«бй Журнал», АС«Бизнес процесс», АС«Главная книга», АС«Взаимные расчеты», АС«Товарный выпуск», АС«Исполнение распорядительных документов», АС«Фактическая себестоимость», АС«Реализация», АС«Контроль договоров», АС«Библиотека. Экземпляр конструктора»	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 2 Gb; ОС: Відповідно до вимог встановленого ПЗ.
	Робоче місце розробника систем АСУП	Основне: TeamViewer, Office 2003 с поддержкой 2007, 7-Zip, Mozilla Firefox, Антивирус, Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft SQL, PostgreSQL 9.3, Microsoft Visual FoxPro 9.0, Delphi, Intermech, Harbour 3.0.	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 4-8 Gb; Монитор: 22 – 24 дюйма; ОС: Відповідно до вимог встановленого ПЗ.
АС сторонніх розробників	Робота з оформленням митних вантажів	QD Professional, Mozilla Firefox, Mozilla Thunderbird, TeamViewer, Office 2003 з підтримкою 2007, 7-Zip, Антивирус	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 2 Gb; Графічний прискорювач: інтегрований; Монитор: 15 – 19 дюймов; HDD: 80-200 Gb; ОС: Відповідно до вимог встановленого ПЗ.
	Автоматизація обліку енергоносіїв	CHECKER 8, Mozilla Thunderbird	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 2 Gb; COM порт Монитор: 15 – 19 дюймов; HDD: 20-200 Gb; ОС: Відповідно до вимог встановленого ПЗ.
	Випуск ресурсної вартісної документації, використовуваної в будівництві	ABK 5.0, TeamViewer, Office 2003 с поддержкой 2007, 7-Zip, Антивирус	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 2 Gb; HDD: 80 Gb; ОС: Відповідно до вимог встановленого ПЗ.
	Облік кадрів, розрахунок зарплат, облік основних засобів	ИС-ПРО, TeamViewer, Office 2003 с поддержкой 2007, 7-Zip, Антивирус	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 2 Gb; HDD: 40 Gb; ОС: Відповідно до вимог встановленого ПЗ.
	Бухгалтерський електронний документообіг	m.e.doc, Mozilla Firefox, Mozilla Thunderbird, TeamViewer, Office 2003 с поддержкой 2007, 7-Zip, Антивирус	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 2 Gb; HDD: 40 Gb; ОС: Відповідно до вимог встановленого ПЗ.

Продовження таблиці 2.1

Функціональна група	Призначення робочого місця	Програмне забезпечення	Необхідне апаратне забезпечення
	Робота с тендерами	IT-Enterprise 2015, Mozilla Firefox, Mozilla Thunderbird, TeamViewer, Office 2003 с поддержкой 2007, 7-Zip, Антивирус, .netframework 4.	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 2 Gb; HDD: 40 Gb; ОС: Відповідно до вимог встановленого ПЗ.
	Розпорядчий документообіг	Office 2003 с поддержкой 2007, TeamViewer, 7-Zip, Mozilla Firefox, Mozilla Thunderbird, Антивирус.	Процесор: сучасні двоядерні процесори (Intel Pentium G або краще); ОЗП: 2 Gb; HDD: 40 Gb; ОС: Відповідно до вимог встановленого ПЗ.

На даній структурній схемі (Рисунок 2.1) складу модулів PDM-системи бачимо кількість придбаних ліцензій та робочі місця на яких ці ліцензії можуть використовуватися:

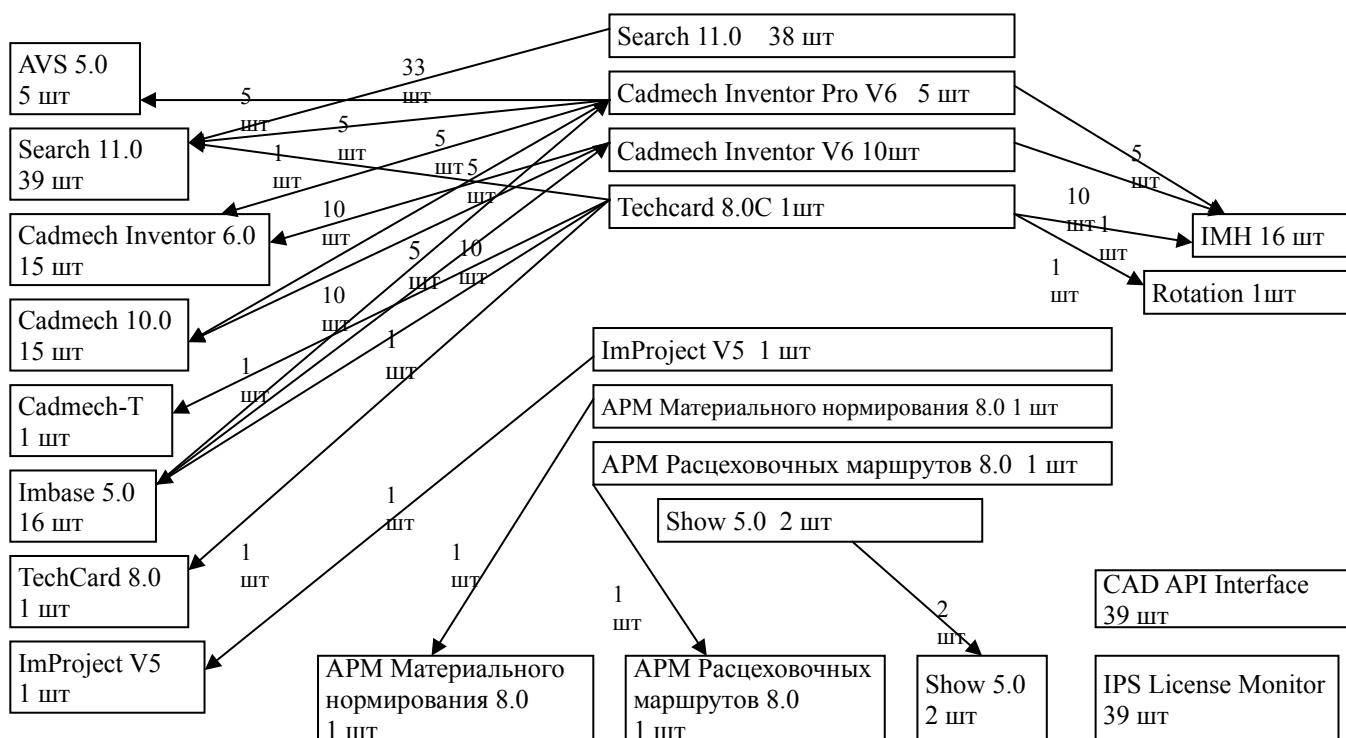


Рисунок 2.1 — Ліцензії, що використовуються

3 МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО АРХІВУ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА КП «НВК «ІСКРА»

Електронний архів (ЕА) технічної документації підприємства призначений для зберігання, інвентаризації, обліку видачі і контролю використання технічної документації в електронному вигляді, яка застосовується на підприємстві.

ЕА є частиною загальної інтегрованої інформаційної системи (ІВС) підприємства і функціонує з урахуванням взаємодії з іншими розділами системи.

ЕА інтегрований з основними системами проектування (САПР), що використовуються на підприємстві. Під інтеграцією розуміється можливість занесення і отримання інформації в ЕА безпосередньо з системи проектування (САПР).

ЕА реалізується і функціонує на технічних засобах (сервер Search, файл-сервер, сервер резервного копіювання), розміщених у відділі 27.

Основними завданнями ЕА є:

- автоматизація реєстрації та обліку технічної документації;
- тривале зберігання технічної документації в електронному вигляді у великих обсягах;
- забезпечення можливості оперативного пошуку документів;
- забезпечення можливості оперативного отримання електронних і паперових копій документів;
- забезпечення можливості роботи з ДЕ в операційному середовищі ЕА;
- забезпечення можливості колективної роботи з технічною документацією;
- забезпечення цілісності, надійності і захисту інформації;
- організація системи поділу доступу до інформації;
- інтеграція з PDM-системою підприємства (системою управління даними про виріб).

Електронний архів технічної документації підприємства являє собою єдину централізовану базу даних, що виконує роль сховища документів, розміщену на

сервері баз даних, а також файловий архів, розміщений на файл-сервері в інформаційній комп'ютерній мережі підприємства.

База даних електронного архіву функціонує під управлінням СУБД MS SQL Server.

ЕА функціонує в середовищі Search - системі корпоративного рівня, яка вирішує на підприємстві наступні завдання:

- ведення архіву оригіналів електронних документів;
- управління даними про виріб (PDM);
- управління життєвим циклом виробу (PLM);
- управління проектами;
- управління документообігом підприємства.

Система Search є сполучною ланкою між конструкторськими і технологічними службами підприємства, управлінським апаратом і службами АСУ підприємства, забезпечуючи цим єдиний інформаційний простір підприємства.

З метою групування документів по їх статусу (затверджений / не затверджений), типу (конструкторські / технологічні) та іншими ознаками весь архів підприємства розбивається на кілька окремих архівів, для кожного з яких визначаються різні властивості і налаштування, що впливають на правила і особливості роботи користувачів з документами з конкретного архіву, такі як:

- права доступу користувачів до документів цього архіву;
- набір додаткових (користувальницьких) параметрів, які будуть мати документи, що поміщені в цей архів;
- мінімальний набір підписів, які документ повинен мати для того, щоб бути поміщеним в цей архів;
- правила зміни документів архіву, а саме - необхідність погодження та затвердження проведених змін.

З огляду на різноманіття типів документів і вимог до їх обліку, зберігання та обігу на підприємстві і в залежності від категорії користувачів, організовуються такі рівні архіву:

- архів оригіналів електронних документів;
- робочий архів незатвердженої технічної документації;
- робочий архів (попередній архів) підрозділів і служб (НТЦ, ОГК, ОГТ і ін.);
- персональні архіви окремих користувачів.

Переміщення інформації з одного архіву в інший регулюється набором підписів, які документ повинен мати для того, щоб бути поміщеним в конкретний архів.

По мірі наповнення архіву і при визначенні необхідності можуть бути створені інші архіви (архіви окремих замовлень, архів використовуваних на підприємстві документів інших організацій і т.д.).

Управління та використання електронного архіву оригіналів електронних документів здійснюється ВТД

Управління та використання робочих архівів підрозділів здійснюється підрозділом користувача.

Адміністрування архіву (супровід програмного забезпечення) здійснює служба адміністратора електронного архіву (САЕА) бюро САПР відділу 27.

Основними завданнями САЕА є:

- інсталяція і конфігурація серверної частини системи Search;
- інсталяція і конфігурація клієнтської частини системи на всіх комп'ютерах, з яких користувачі будуть входити в систему Search;
- забезпечення доступу всіх підрозділах до методичної інформації в цифровому вигляді, яка описує роботу з використовуваними на підприємстві програмними засобами;
- створення гнучкої моделі архівів підприємства;
- забезпечення масштабованості архівів;
- ведення списку користувачів і груп користувачів;
- призначення визначених у встановленому порядку прав доступу користувачів до архівів і документів;

- призначення розроблених в установленому порядку типових маршрутів руху документів на підприємстві;
- управління журналом реєстрації дій користувачів в системі;
- адміністрування СУБД і серверів, резервне копіювання баз даних Search і файлового архіву.

Користувачем ЕА є особа, офіційно зареєстрована САЕА згідно з поданою службовою запискою та така, що одержала відповідні права доступу до архіву.

Правила роботи користувачів з архівом і документами, а також довідник за наданими системою Search командами викладені в керівництві користувача (КК). Ознайомлення з КК є обов'язковим для кожного користувача ЕА.

Архів оригіналів електронних документів призначений для зберігання документів, виконаних в електронній формі будь-яких типів - креслень, специфікацій, текстових документів, графічних документів, мультимедійних документів і т.д., виконаних відповідно до вимог ДСТУ ГОСТ 2.051.

На кожен ДЕ в архіві заводиться електронна картка, в яку записуються параметри документа, службовці для його ідентифікації і пошуку.

Облік паперової технічної документації (ТД) також виконується в ЕА шляхом створення електронної картотеки із зазначенням місцезнаходження документа.

Набір реквізитів документа складається з трьох частин:

- основні реквізити, які мають всі документи у всіх архівах підприємства - позначення, найменування та ін .;
- додаткові реквізити архіву, в якому зберігається документ, а також тематичні параметри, додані конкретно до даного документу або виробу;
- реквізити виробу, що випускається по конструкторському документу; для документів, які не є конструкторськими, параметри виробу не використовуються.

Основними реквізитами документа є:

- інвентарний номер документа - це службовий параметр, що визначає унікальний порядковий номер документа в архіві підприємства. Цей параметр заповнюється системою автоматично і не може бути змінений користувачем;

- позначення документа;
- назва документу;
- формат;
- тип документа;
- власник - користувач Search, який створив документ або зареєстрував його в архіві;
- примітки - текстове примітку до документа;
- ім'я файлу документа;
- місце зберігання архівної копії - ім'я електронної шафи, в якій зберігається архівна копія документа. Цей параметр не може бути змінений користувачем;
- місце зберігання робочої копії документа - папка, в якій зберігається копія файлу документа під час його редагування користувачем;
- дата створення документа.

Для кожного типу ДЕ призначаються свої програми редагування, перегляду і друку. В ЕА також заноситься інформація про документи, виконаних на паперових носіях інформації (паперові документи). Заповнення карток параметрів таких документів покладається на відділ технічної документації спільно з розробником. Паперові документи заносяться в архів оригіналів електронних документів із зазначенням атрибута "Паперовий документ" і текстовою інформацією про місце зберігання документа.

Зберігання архівних документів в ЕА здійснюється у спеціальному централізованому сховищі документів - базі даних.

Зберігання ДЕ в централізованому сховищі виключає можливість отримання до них доступу в обхід системи Search. Безпека документів які зберігаються в електронному архіві забезпечується підсистемою контролю доступу, що дозволяє доступ до документів тільки зареєстрованим користувачам.

Для кожного користувача або групи користувачів САЕА визначає наступні необхідні права доступу до документів з певного архіву:

- відкриття вибраного архіву і перегляд картотеки;

- перегляд документа що зберігається в архіві;
- створення нового документа в архіві або приміщення до нього вже існуючих документів з іншого архіву;
- видалення документа що зберігається в архіві;
- зміна (редагування) документа що зберігається в архіві і зміст його карток;
- перегляд списку всіх документів;
- проведення сповіщення.

Призначення прав доступу користувачів (груп користувачів) здійснюється на підставі службової записки на ім'я начальника відділу 27 з візами:

- для доступу до архіву оригіналів електронних документів - віза начальника відділу технічної документації;
- для доступу до робочих архівів підрозділів і індивідуальних архівів користувачів - віза керівника підрозділу.

Система також включає в себе журнал доступу до документів, в якому реєструється вся історія роботи користувачів з документами, включаючи спроби отримання несанкціонованого доступу.

При відсутності в підрозділах робочих місць в мережі з доступом до ЕА видача копій ДЕ (або їх фрагментів) здійснюється відділом технічної документації шляхом запису файлів документів на магнітні та (або) оптичні носії інформації у встановленому порядку за службовою запискою, а також у вигляді паперових копій ДЕ через відділ технічної документації.

Виготовлення (роздрукування) паперових копій врахованих ДЕ, що зберігаються в ЕА, виконується службами відділу технічної документації.

Друк потрібної кількості примірників документа проводиться з файлу документа, що зберігається в архіві, оператором ЕА на технічних засобах відділу технічної документації. Отримання копій врахованих ДЕ на електронних носіях проводиться оператором ЕА за службовою запискою підрозділів. Розмноження документів, врахованих в ЕА і зберігаються в паперовій формі у відділ технічної

документації, проводиться в раніше встановленому порядку на технічних засобах відділу технічної документації.

Спеціальний модуль маршрутизації документів, що входить до системи Search, забезпечує різні функції, необхідні при колективній розробці - видачу робочих завдань і контроль їх виконання, пересилання документів і робочих запитів одним користувачем іншому, розсилку повідомлень і оповіщень і т.д.

Редагування документа (при наявності на це права) виконується шляхом отримання на робочий стіл користувача робочої копії документа що зберігається в архіві. Оригінал ЕД в архіві отримує позначку "Взято на редагування". Для виключення можливості одночасного редагування одного документа декількома користувачами на етапі його розробки застосовується механізм "захоплення" документа користувачем на час редагування - документ витягується з централізованого сховища і поміщається на "Робочий стіл" користувача і залишається повідомлення про його місце знаходження. Поки користувач не завершить редагування документу і не збереже зроблені зміни в архіві, інші користувачі матимуть можливість тільки перегляду (але не редагування) даного документа.

ДЕ прийняті на зберігання повинні пройти процедури погодження та затвердження для виконання наступних вимог:

- оригінали ДЕ прийнятих на зберігання в архів оригіналів, повинні бути виконані відповідно до вимог ДСТУ ГОСТ 2.051;
- мати змістовну частину, виконану відповідно до вимог до даного виду документа, викладеними в стандарт підприємства;
- мати реквізитний частину, виконану відповідно до п. 4.3 ДСТУ ГОСТ 2.051.

Всі реквізити ДЕ, значення яких є підпис, виконуються у вигляді ЕЦП по ГОСТ 34.310. Для використання ЕЦП на підприємстві необхідно:

- наказом по підприємству створити засвідчуючий центр сертифікації ключів заснований на використанні ліцензованих в Україні програмно-апаратних засобів та затверджених методологічних документів;

- розробити і забезпечити функціонування типових маршрутів узгодження та затвердження електронних документів на основі електронного документообігу (підсистема Workflow Search).

До виконання цих заходів на підприємстві основним юридично значущим документом для збору підписів є лист посвідчення.

Переміщення ДЕ в архів оригіналів електронних документів можливо тільки після отримання ним необхідного набору підписів. В архіві оригіналів електронних документів діють спеціальні правила зміни документів, за якими зроблені в документі зміни не приймаються без повторного збору необхідних ЕЦП.

Система Search в своєму складі має базу даних виробів, що випускаються і використовуються на підприємстві, яка дозволяє виконати:

- зберігання інформації про версії виробів, випущених примірниках і партіях виробів;
- ведення електронної справи виробу;
- отримання повної інформації про конкретну версію, екземплярі або партії виробів за заданою датою, серійним номером виробу: склад виробу, специфікації і креслення складових частин на момент випуску виробу, відмінних від базового виробу і т.д .;
- інтеграцію з системою ведення каталогів деталей і запасних частин.

Система Search має вбудований модуль управління (потокм робіт) IM Project, який забезпечує базову функціональність, загальну для всіх систем управління проектом, і дозволяє зробити:

- опис проекту і залежностей між роботами і проектами;
- призначення виконавців;
- моніторинг проекту;
- контроль завантаження виконавців, термінів виконання, відсоток виконання і т.д.

На базі IM Project можлива побудова систем управління проектом, аналогічно існуючим АСУ "План".

4 ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ ТА СКЛАД ВИРОБУ

4.1 Загальна схема створення електронного документа і передача в електронний архів.

Розробка і виготовлення документації в електронній формі здійснюється відповідно до вимог та можливостями, що забезпечуються технічними та програмно-інформаційними засобами конкретної САПР, прийнятої до експлуатації на підприємстві, вимогами ГОСТ, ЕСКД, ЕСПД для паперових документів і методичних вказівок щодо виконання конкретних документів. Перелік електронних документів, що розробляються за допомогою САПР, наведено в додатку А.

Початком розробки ДЕ в системі Search є обов'язкова процедура створення реквізитної частини документа (електронної картки Search). Заповнення картки Search проводиться розробником документа.

Поля реквізитної частини документа (картки документа Search), які заповнюються розробником: Позначення, Найменування, Формат, Прізвища розробників, Первинна застосовність, Масштаб, Підрозділ, Маса, Матеріал, відомості про виконаннях (додаток Б).

В процесі розробки ДЕ зберігається у вигляді файлу (файлів) в архіві розробника (архіві підрозділу).

Доступ до нього надається користувачам, які беруть участь в його розробці або здійснюють контроль за його розробкою.

Після закінчення розробки і прийняття рішення про приміщенні документа в архів оригіналів електронних документів необхідно узгодити і затвердити документ шляхом отримання набору підписів (електронних і / або справжніх). Склад підписів посадових осіб для кожного документа відповідає стандарту підприємства СТІП ПЛ0.000.000-2005.

Передача в архів можлива двома способами.

Перший спосіб (основний в даний час) передбачає:

- випуск листа посвідчення;

- роздруківку твердої копії документа з пред'явленого файлу;
- узгодження та збір підписів на УД розробником документа традиційним способом;
- занесення ДЕ в архів при наявності затвердженого УД.

Створення і передача ДЕ в електронний архів за першим способом наведено в додаток В.

Другий спосіб передбачає:

- збір електронних підписів за заданим маршрутом;
- робота з екранним образом документа або роздруківка при необхідності;
- автоматичне занесення документа в ЕА при наявності електронних підписів.

Даний спосіб буде впроваджуватися поступово в міру впровадження на підприємстві ЕЦП відповідно до нормативних документів у повному обсязі і функцій Search по маршрутизації процесів узгодження і затвердження ДЕ.

В процесі виготовлення і оформлення оригіналу ДЕ проводиться контроль на відповідність ДЕ вимогам ДСТУ ГОСТ 2.052, ДСТУ ГОСТ 2.053, цього стандарту і нормативних документів САПР:

- контроль внутрішнього подання ДЕ (контроль файлу ДЕ) виробляє відділ 86 (сектор САПР) з підписом листа посвідчення;
- контроль зовнішнього подання ДЕ (контроль роздруківки ДЕ) виробляє відділ стандартизації з підписом листа посвідчення.

Друк сигнального примірника ДЕ проводиться у відділі 86 (сектор САПР) або відділі технічної документації.

Друк контрольного примірника ДЕ проводиться у відділі 86 (сектор САПР) або відділі технічної документації при наявності листа посвідчення з підписом сектора САПР і проставлянням позначки відділу технічної документації.

Розміщення ДЕ в архів оригіналів електронних документів виконує відділ технічної документації при наявності листа посвідчення з усіма підписами.

Розробник документа виконує узгодження документа (збір підписів) і пред'являє на нормоконтроль у встановленому порядку.

У процесі узгодження ДЕ розробник документа зобов'язаний всі зміни в паперовій роздруковці документа здійснювати в файлі ДЕ, який після узгодження буде пред'явлений у відділ технічного контролю для розміщення в архіві.

Підписаний лист посвідчення і паперова копія документа без правок в ній, завізовані відділом 86 (сектор САПР) або відділом технічної документації, пред'являється у відділ стандартизації.

Вийняток: у паперовій копії, при незначних змінах, допускаються виправлення з ідентифікацією сектора САПР.

Лист посвідчення, підписаний відділом стандартизації, і паперова копія документа, передаються в відділ технічної документації для переміщення в архів оригіналів електронних документів.

При автоматизованому способі випуску КД на основі електронних носіїв первинний нормоконтроль здійснюється на етапі розробки, налаштування та прийому в експлуатацію програмно-інформаційних засобів для автоматизованого випуску документації. Основою програмно-інформаційних засобів є узгоджені і затверджені бази даних на конкретний виріб. До складу бази даних входять обмежувальні переліки, бібліотеки елементів, форми документів і т.д.

На етапі розробки систем автоматизованого випуску документації відділ стандартизації, відділ технічної документації і представник замовника перевіряють (беруть участь в розробці, налагодженні, прийомі в експлуатацію):

- відповідність форм документів (первинних і вторинних), які можуть бути використані в візуальному вигляді, вимогам НТД;
- дотримання в програмно-інформаційних засобах автоматизації проектування конкретних видів продукції норм і вимог, встановлених в нормативних документах для даного виду продукції;
- використання встановлених обмежувальних номенклатур на комплектуючі вироби, матеріали, розміри, профілі і т.п. ;

- відповідність програмно-інформаційних засобів редагування текстової документації вимогам стандартів на правила виконання текстових та інших документів.

При проходженні нормоконтролю для документів, виконаних за допомогою програмно-інформаційних засобів обсяг перевірок може бути скорочений.

Занесення ДЕ в ЕА в системі Search підтверджується підписом у листі посвідчення працівником відділу технічної документації.

Оригінал листа посвідчення зберігається у відділі технічної документації. Електронна копія оригіналу листа посвідчення, виконана відділом технічної документації, зберігається в ЕА.

Заповнення карток обліку паперових документів виконується працівниками відділу технічної документації. Паперові документи заносяться в архів оригіналів електронних документів із зазначенням атрибута "Паперовий документ" і місцезнаходження цього паперового документа у відділі технічної документації.

У додатку В наведено приклад порядку розробки, перевірки і обліку ДЕ.

4.2 Методика проведення сповіщень про зміну ДЕ в системі Search

Положення даної методики поширюються на всі затверджені ДЕ.

Затвердженим вважається ДЕ, на який випущений документ "лист посвідчення" з усіма необхідними справжніми підписами, і який поміщений в "Архів затвердженої документації" системи Search з електронним підписом в графі "Враховано ДЕ". Порядок затвердження документа описаний в підрозділі 4.1 "Загальна схема створення електронного документа і передача в електронний архів".

Також затвердженим вважається ДЕ, для якого проведено хоча б одне сповіщення про зміну.

Проведення сповіщень

1 Розробник редагує копію оригіналу актуальної версії змінюваного ДЕ. Файл для редагування копії можна отримати нижчезазначених способами:

- копіювання файлу з бази даних Search за допомогою стандартних команд, реалізованих в цій системі. Це команда "Зберегти на диск" з меню "Документ" у вікні "Навігатор" (Рисунок 4.1).

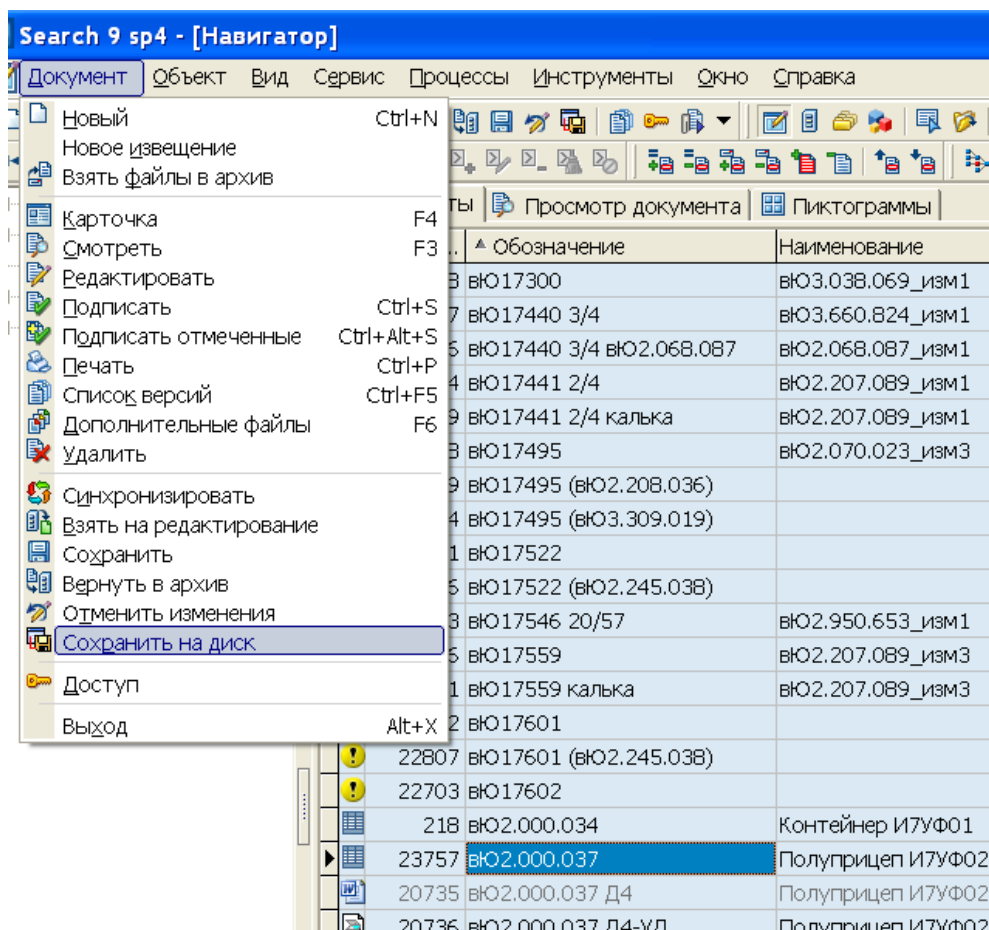


Рисунок 4.1 — Збереження файлу

При цьому викликається панель, в якій пропонується вибрати директорію, в яку буде поміщений файл (Рисунок 4.2).

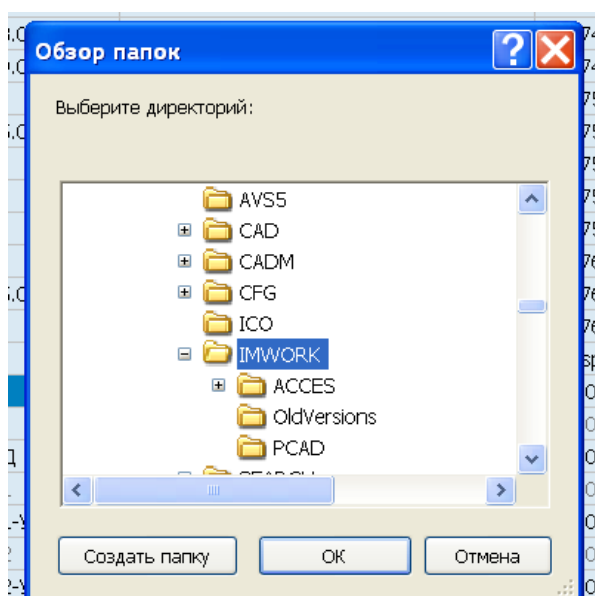


Рисунок 4.2 — Діалог збереження

- другий метод полягає в тому, що при виконанні команди "Дивитися" з меню "Документ" або натисканні кнопки на основній панелі інструментів файл, який містить обраний документ поміщається в директорию "Temp", описану в системній змінній в реєстрі операційної системи. Як правило, ця директорию розміщується на диску таким чином:

<Ім'я диска на якому знаходиться коренева директорию Windows> (наприклад C: \) <Documents and Settings \> <ім'я користувача, яке використовувалося при вході в Windows> <\ Local Settings \ Temp \ _IMS \> <ім'я файлу, який прописаний в графі "файл" таблиці навігатора Search>.

Далі необхідно скопіювати цей файл в будь-яку доступну Вам директорию (при цьому не бажано в ту ж директорию, яка вказана в графі "Місце зберігання робочої копії", щоб вихідний файл не знищився). Наступною дією необхідно зняти з атрибутів скопійованого файлу ознаку "Тільки для читання"

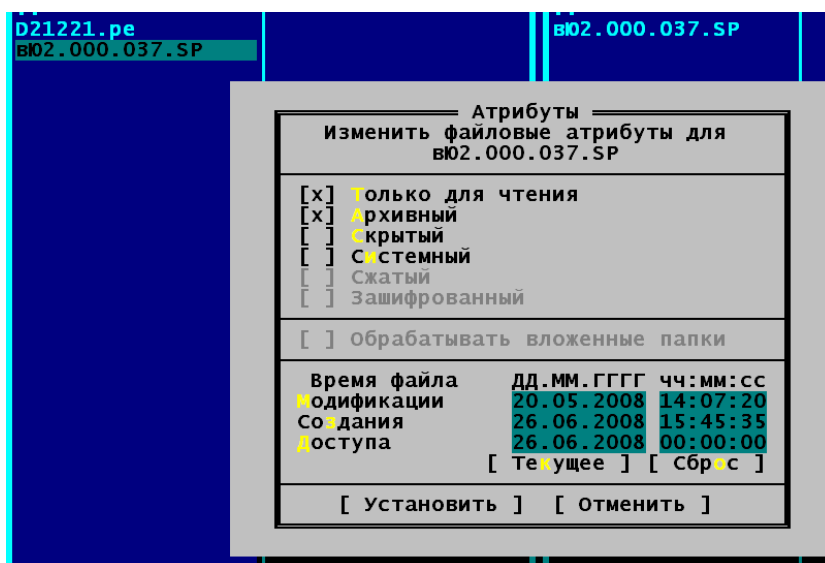


Рисунок 4.3 — Зміна атрибутів файлу

Приклад показаний для навігатора FAR (Рисунок 4.3). Ознаку можна зняти будь-яким навігатором, що працює під управлінням Windows.

Далі можна вийти з програми перегляду і редагувати файл документа за допомогою відповідного редактора.

2 При заміні всього документа або окремих аркушів розробник передає відредагований файл ДЕ в сектор САПР відділу 86 і заявку для роздрукування сигнальних примірників цього документа в установленому порядку (формати більше А3 друкуються у відділі технічної документації). При цьому вказується вид проведених змін (заміна всього документа, заміна його фрагмента, зміна документа без заміни аркушів) і перелік надрукованих сигнальних примірників (перелік листів, весь документ, що засвідчує лист).

3 Після погодження та затвердження нової версії ДЕ на підставі отриманих сигнальних примірників розробник вручну випускає повідомлення про зміну на стандартному паперовому бланку. Перед здачею цього сповіщення в відділ стандартизації необхідно завізувати його в секторі САПР. Співробітник сектора САПР поміщає відредагований файл ДЕ в папку, розташовану в наступній директорії: \\ DOC \ Документи \ Затвержені \! Файли для сповіщень \. У цій директорії створюється папка, в найменуванні якої вказується децимальний номер

документа (на який випускається повідомлення), далі вказується номер зміни і номер сповіщення. Надалі, при безпосередньому проведенні сповіщення на даний документ співробітником бюро електронної документації відділу технічної документації, саме звідси буде братися файл нової версії документа. Після розміщення файлу нової версії ДЕ в зазначену папку, співробітник сектора САПР підписує паперовий бланк сповіщення.

4 Після збору розробником узгоджувальних і підтверджувальних підписів на бланку повідомлення, воно передається до відділу технічної документації для отримання необхідних реквізитів і для безпосереднього проведення електронного повідомлення на даний документ.

5 Співробітник відділу технічної документації, що отримав завдання на проведення змін повинен керуватися наступними правилами.

5.1 Поставити підпис чорним чорнилом (Рисунок 4.4) на бланку сповіщення у графі "Оригінал виправив" із зазначенням поточної дати.

Робет	Составил	Проверил	Т.-контр.
АН	Аршинникова	Силко	
	18.08.08	19.08.08	
	Подлинник исправил 10.09.08 Б.САПР		

Рисунок 4.4 — Підпис в бланку сповіщення

5.2 На всіх аркушах затверджених ДЕ проставити чорними чорнилами реквізити, взяті з бланка сповіщення зі своїм підписом і датою. При цьому у графі "Лист" заноситься напис "Зам.". Також необхідно розписатися синім чорнилом на лівій стороні листів за рамкою, як показано на рисунку 3.5.

Инв. № подл. К69054		Подп. и дата		Взам. Инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		САЭА
Изм		Лист		№ докум.		Подп.		Дата		
Разраб.		Шилов		14		25.08.08				
Пров.		Силка		[Подпись]		25.08.08				
Нач. отд.		Якименко		[Подпись]		25.08.08				
Н. контр.		Шевченко		[Подпись]		25.08.08				
Утв.		Якименко		[Подпись]		25.08.08				

Рисунок 4.5 — Підпис

5.3 Відсканувати отриманий паперовий бланк сповіщення та лист посвідчення (якщо він є).

5.4 Створити в Search документ "Сповідження про зміну" за допомогою виконання команди "Нове сповіщення" з меню "Документ" (Рисунки 3.6 — 3.7).

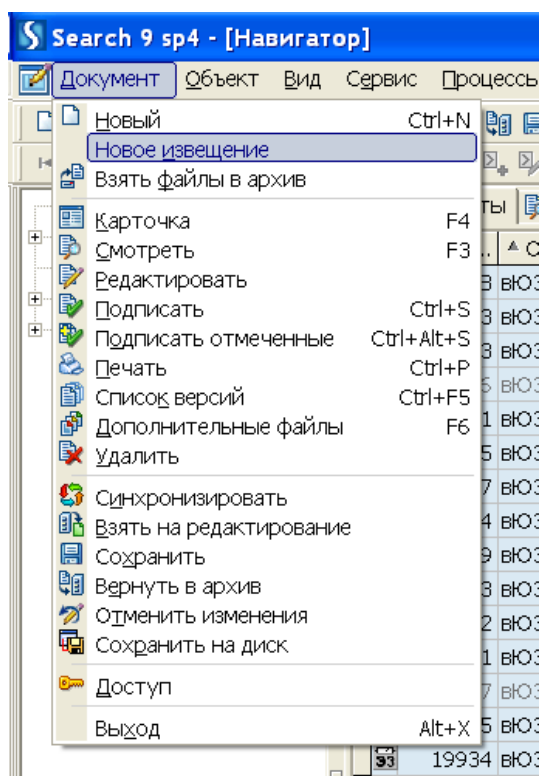


Рисунок 4.6 — Нове сповіщення

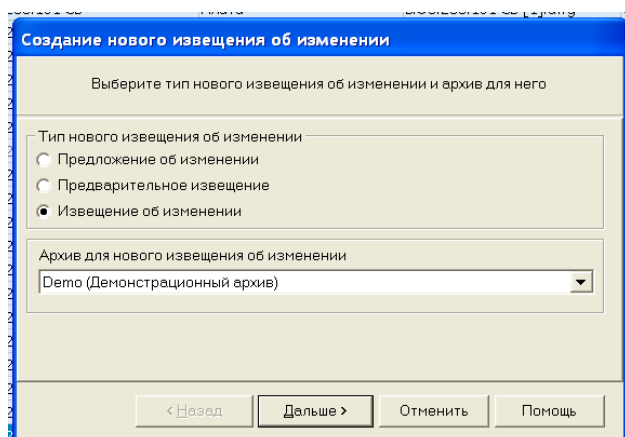


Рисунок 4.7 — Вибір типу сповіщення

Обов'язково встановити перемикач "Сповіщення на іншому бланку" (Рисунок 3.8). Цей бланк був доопрацьований з урахуванням вимог відділу стандартизації для досліджуваного підприємства.

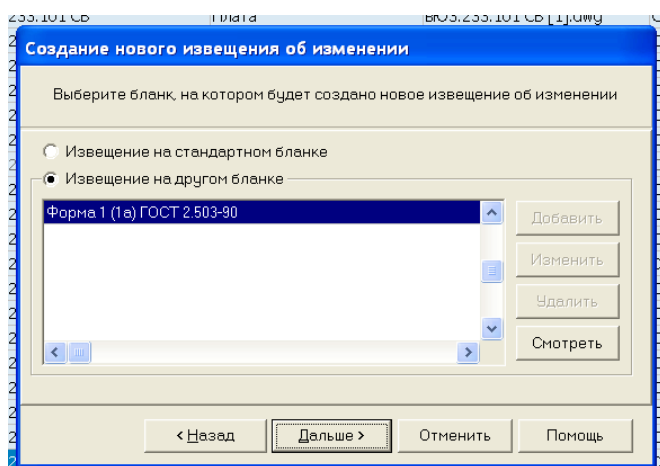


Рисунок 4.8 — Вибір бланку сповіщення

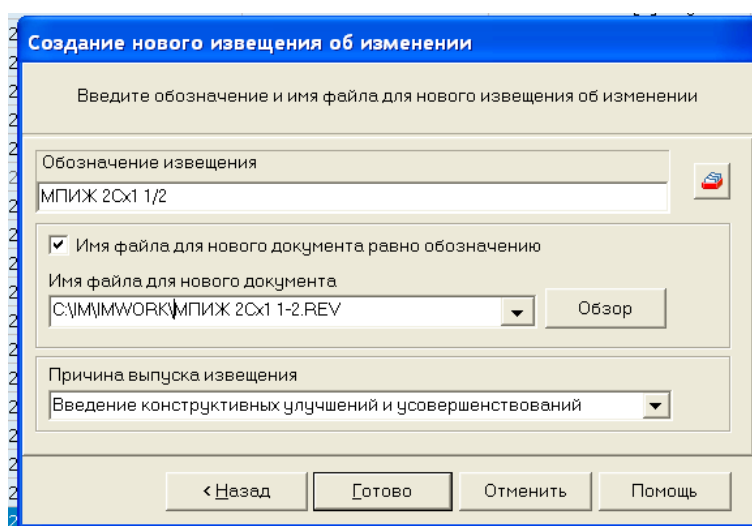


Рисунок 4.9 — Введення атрибутів сповіщення

На цій панелі (Рисунок 4.9) потрібно ввести позначення сповіщення і вибрати причину випуску сповіщення зі спливаючого списку в полі "Причина випуску сповіщення". Необхідно відзначити, що при встановленому прапорці "Файл для нового документа дорівнює позначенню" у полі "Ім'я файлу для нового документа" автоматично формується ім'я файлу. При цьому в імені файлу не повинно бути службових символів (':', '/', '\', '*', '?' і т.п.).

Після натискання кнопки "Готово" викликається редактор сповіщення (Рисунок 4.10).

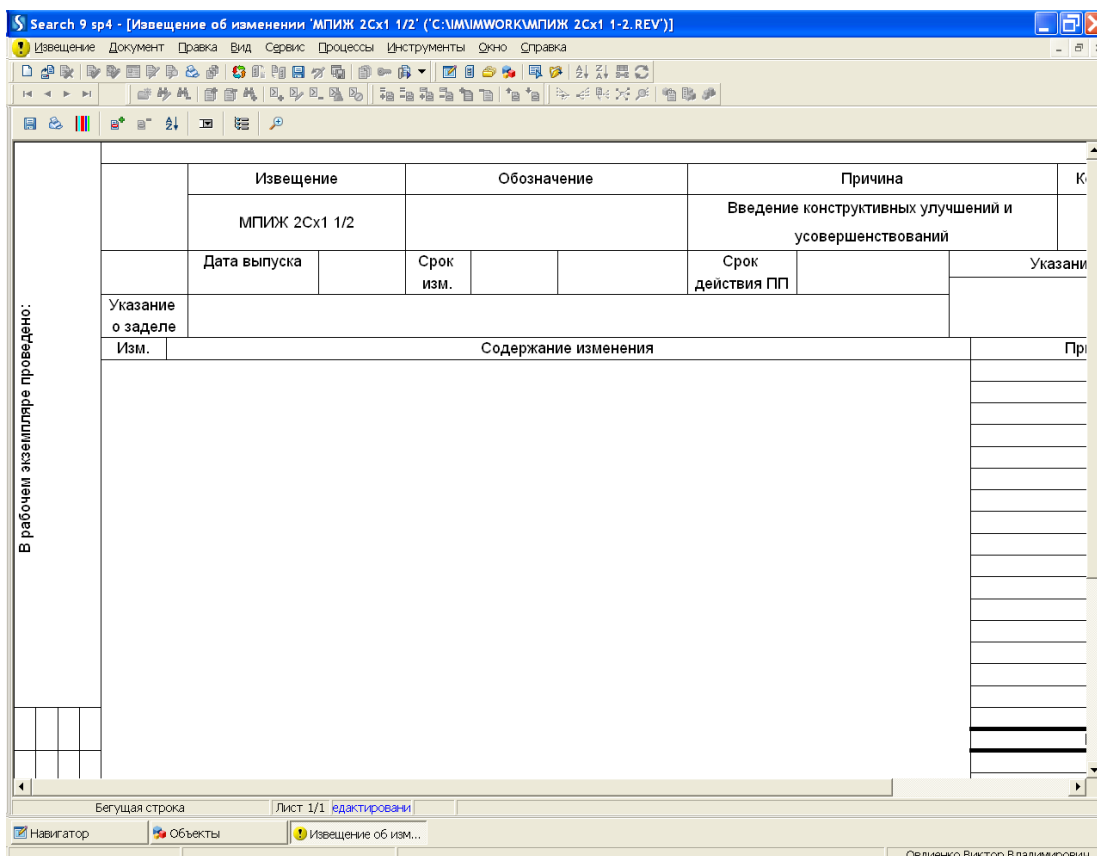


Рисунок 4.10 — Редактор сповіщення

5.5 У редакторі сповіщення спочатку необхідно підключити документи, для яких будуть проводитися зміни по сповіщенню. Для цього потрібно включити змінювані документи до сповіщення, натиснувши кнопку на панелі інструментів у редакторі. Спочатку викликається панель вибору архіву, в якому знаходиться потрібний документ (Рисунок 4.11).

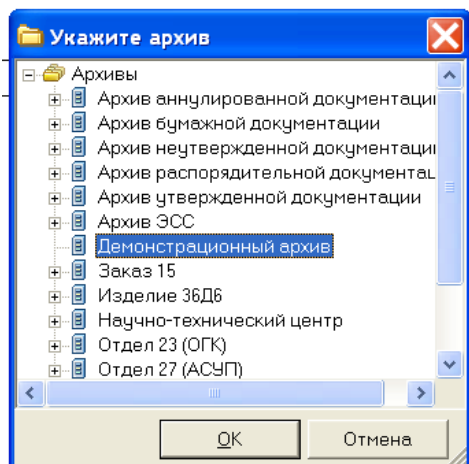


Рисунок 4.11 — Вибір архіву

На цій панелі потрібно вказати ім'я файлу нової версії змінюваного документа. Це ім'я формується системою автоматично шляхом додавання до нього номера нової версії змінюваного документа в квадратних дужках. При цьому стара версія документа копіюється в цей файл системою при включенні документа в повідомлення.

В поле "Коментарі" може вводитися різна інформація, проте настійно рекомендується заносити туди інвентарний номер нової версії документа, присвоєний службами відділу технічної документації при проведенні сповіщення. В результаті файл нової версії документа буде включений в сповіщення в графу "Позначення" (Рисунок 4.14).

	Извещение		Обозначение			Причина	
		МПИЖ 2Сх1 1/2		ВЮ3.233.105М1			Введение конструктивных улучшений и усовершенствований
	Дата выпуска		Срок изм.			Срок действия ПП	Ут
Указание							

Рисунок 4.14 — Позначення сповіщення

Якщо сповіщення випускається для декількох документів, то їх теж потрібно включити в це сповіщення вищеописаним способом (Рисунок 4.15).

	Извещение		Обозначение			Причина	
		МПИЖ 2Сх1 1/2		См. ниже			Введение конструктивных улучшений и усовершенствований
	Дата выпуска		Срок изм.			Срок действия ПП	
Указание о заделе							
Изм.	Содержание изменения						
1	ВЮ3.233.105М1, ВЮ3.233.105М1 ПЭЗ						

Рисунок 4.15 — Сповіщення для кількох документів

Для вилучення документів з сповіщення необхідно натиснути кнопку на панелі редактора. При цьому виведеться запит на вибір документа що виключається (Рисунок 4.16).

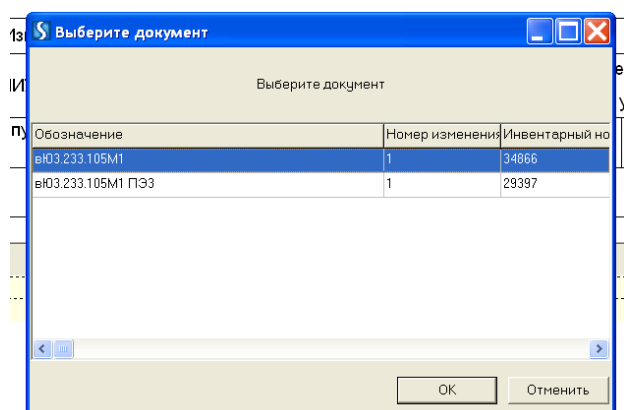


Рисунок 4.16 — Вилучення документа

5.6 Для проведення сповіщення потрібно замінити файл нової версії документа, який створила система, файлом, який береться з наступної директорії: \\ DOC \ Документи \ Затверджені \ ! Файли для повідомлень \. Далі необхідно заповнити всі графи сповіщення відповідно до паперового бланку сповіщення. Текст до графи "Зміст зміни" може бути внесений після подвійного клацання по виділеному полю (Рисунок 4.17).

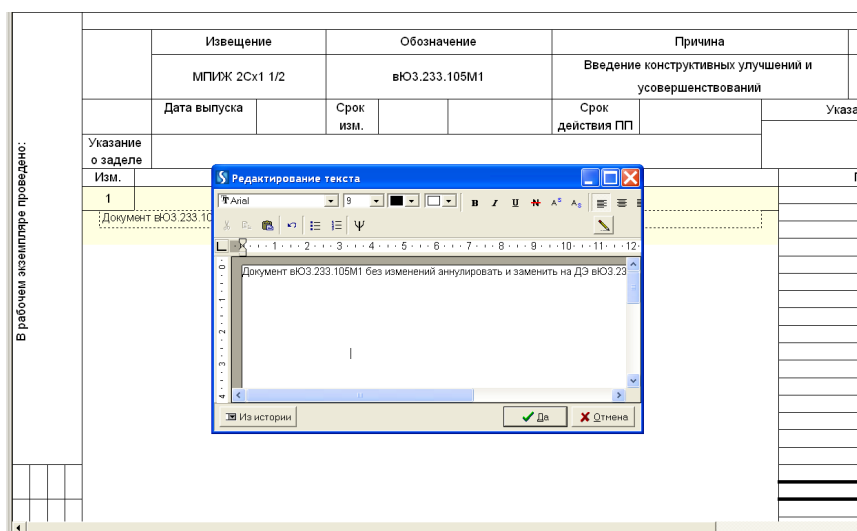


Рисунок 4.17 — Введення змісту зміни

У цю графу також може бути введена інформація у вигляді слайду, отриманого шляхом виділення цієї інформації з відсканованого бланка повідомлення. Для цього необхідно виконати наступні дії:

- у редакторі повідомлень натиснути правою кнопкою миші по виділеному полю в графі "Зміст зміни". У спливаючому меню виконати команду "Вставити елемент" => "Один малюнок" (Рисунок 4.18).

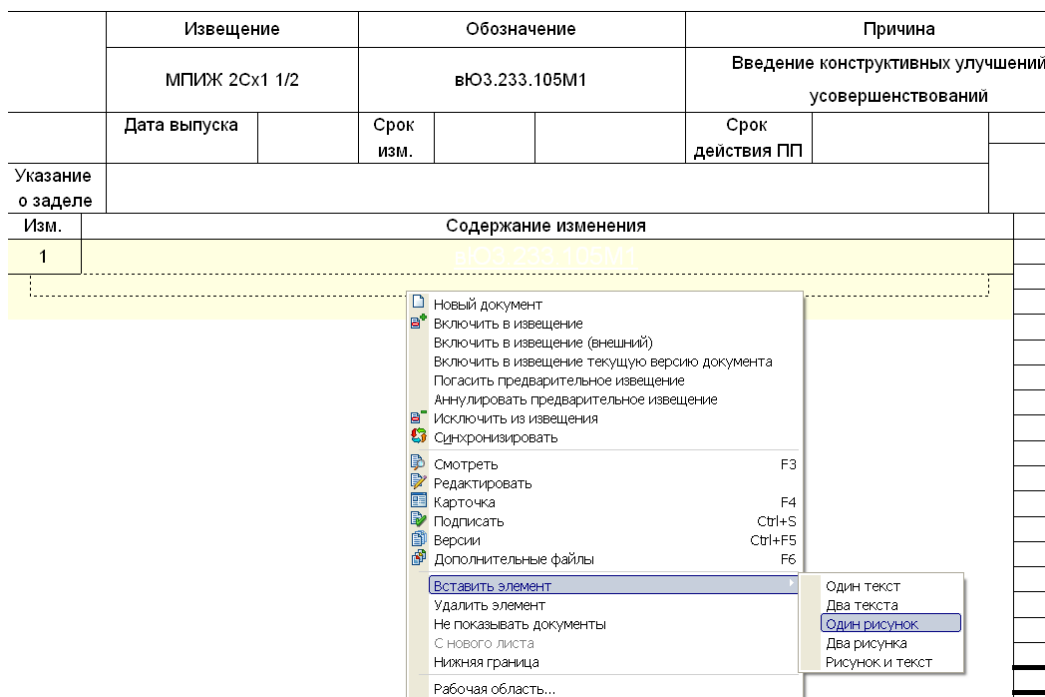


Рисунок 4.18 — Вставляння слайда

Після виконання команди в цій графі з'явиться поле для введення слайда (Рисунок 4.19);

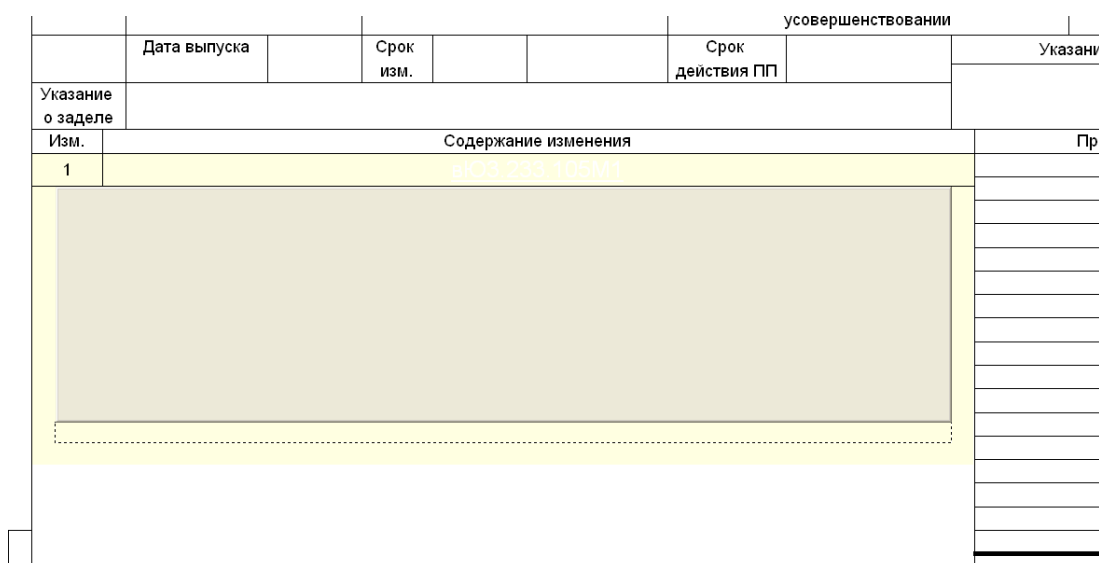


Рисунок 4.19 — Поле для введення слайда

- викликати програми Microsoft Office Picture Manager і Microsoft Word, які входять в комплект Microsoft Office;

- скопіювати файл, який містить відскановане зображення бланка повідомлення в якусь з папок, представлених в поле "Ярлики малюнків" програми Microsoft Office Picture Manager або додати папку, в якій розташований цей файл, в перелік ярликів за допомогою команди "Додати ярлик малюнка" (Рисунок 4.20);

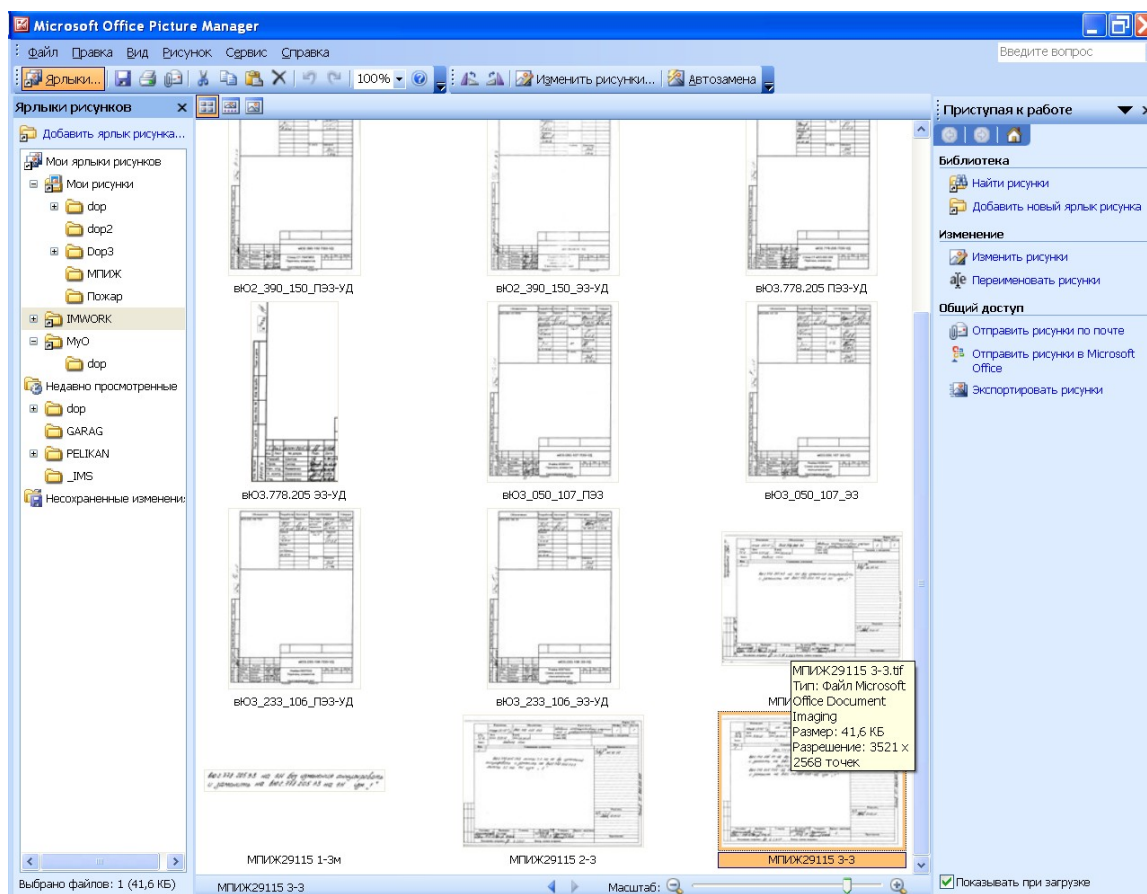


Рисунок 4.20 — Вибір теки з малюнками

- вибрати потрібну папку, в переліку малюнків знайти потрібну іконку, що ідентифікує малюнок і двічі клацнути по ній (Рисунок 4.21);

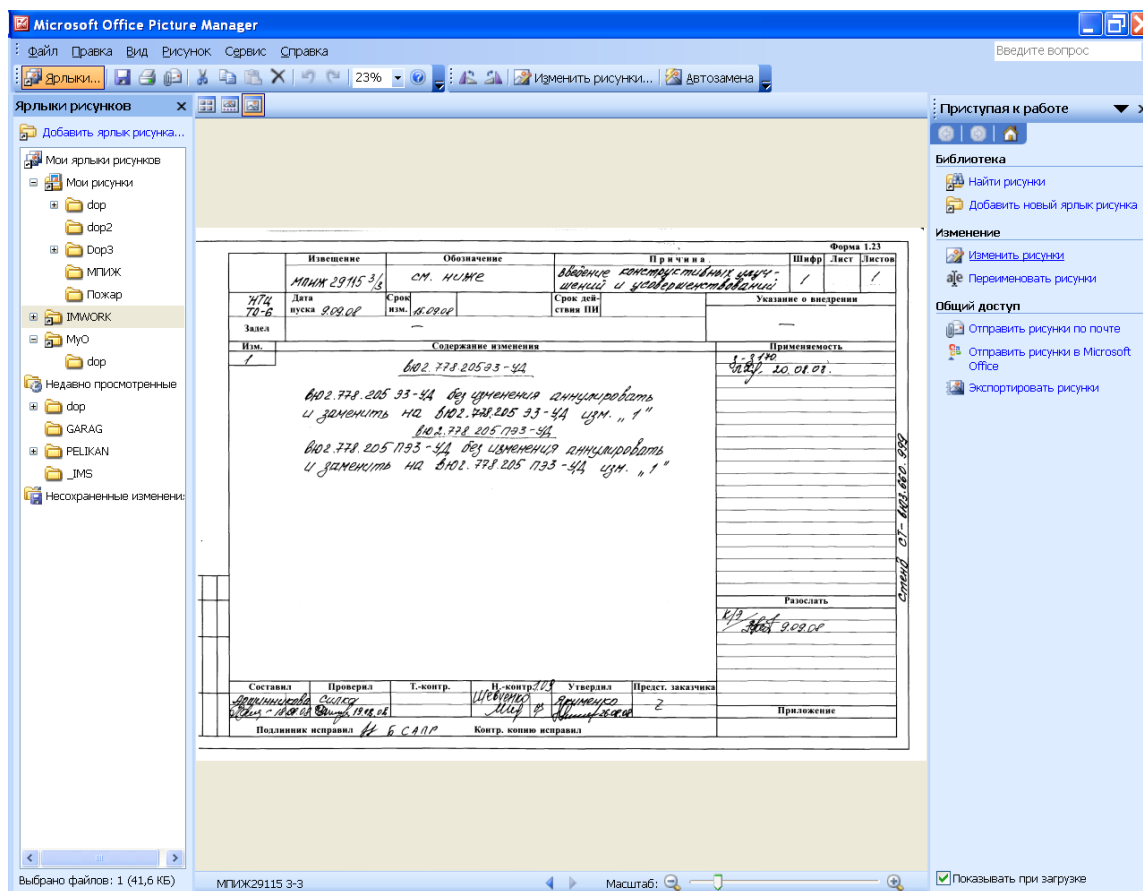


Рисунок 4.21 — Вибір малюнка

- за допомогою команд "Змінити малюнки" => "Обрізання" виділити потрібний фрагмент малюнка, перетягуючи кутові маркери на панелі в області зображення і натиснути кнопку "ОК" (Рисунок 4.22);

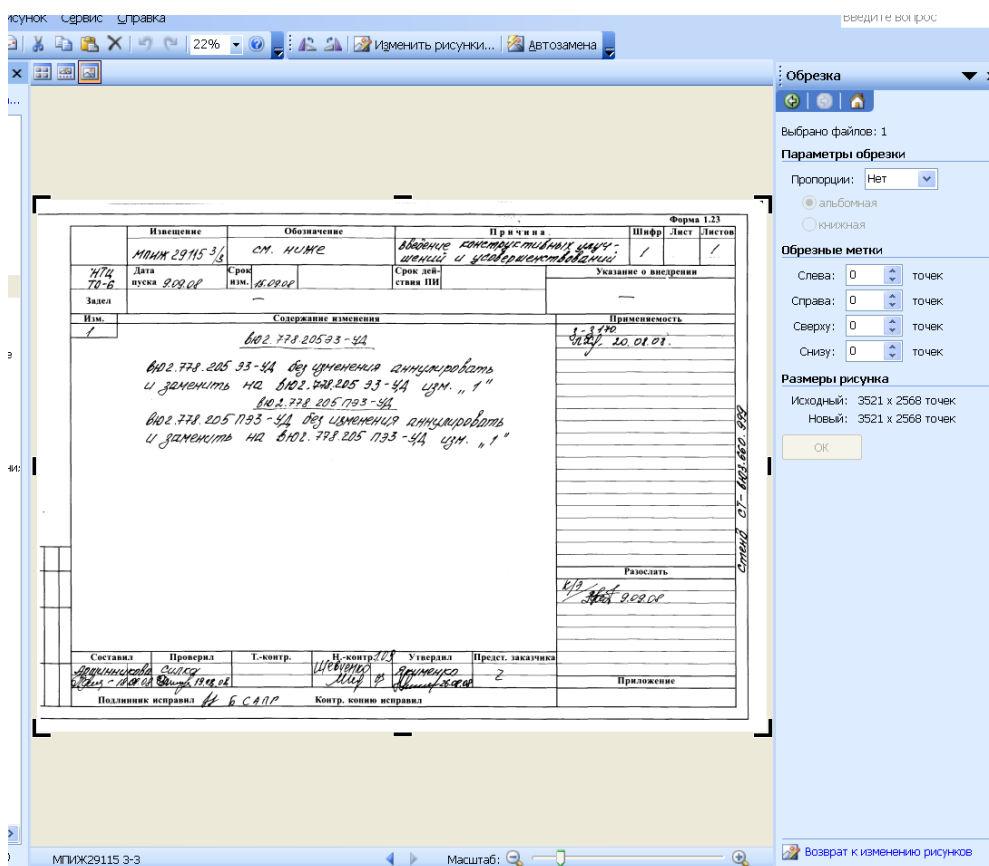


Рисунок 4.22 — Редагування малюнка

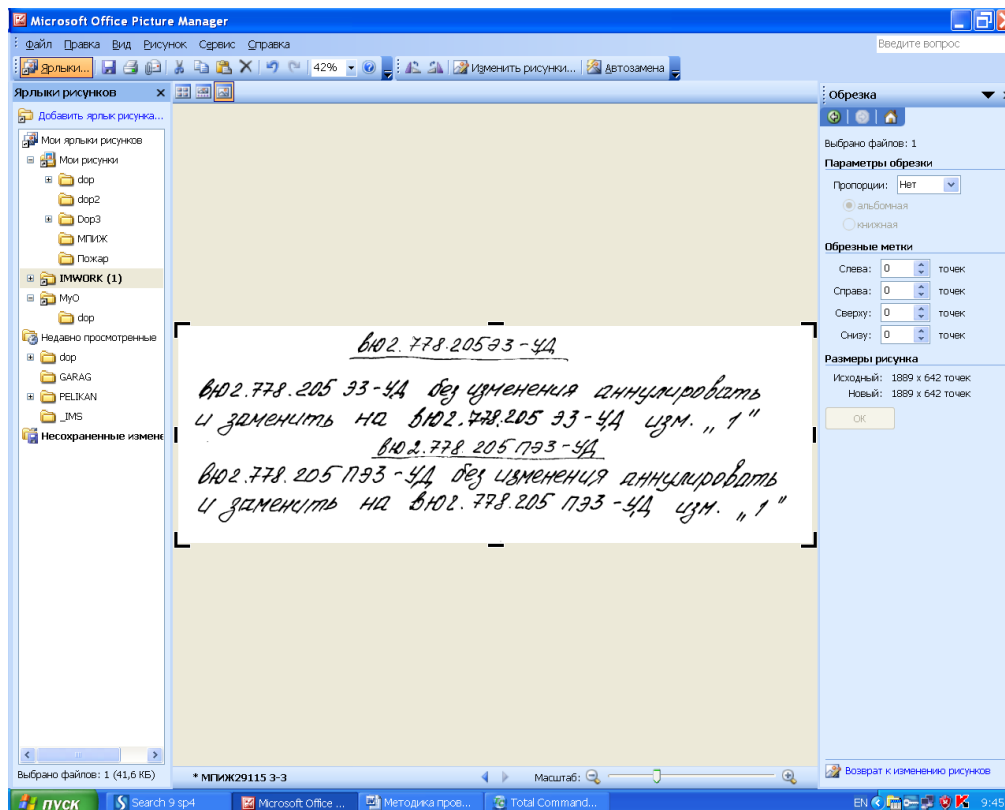


Рисунок 4.23 — Потрібна область малюнка

- записати виділену область (Рисунок 4.23) в буфер обміну Windows;
- відкрити Microsoft Word і вставити виділену область з буфера обміну Windows (Рисунок 4.24);

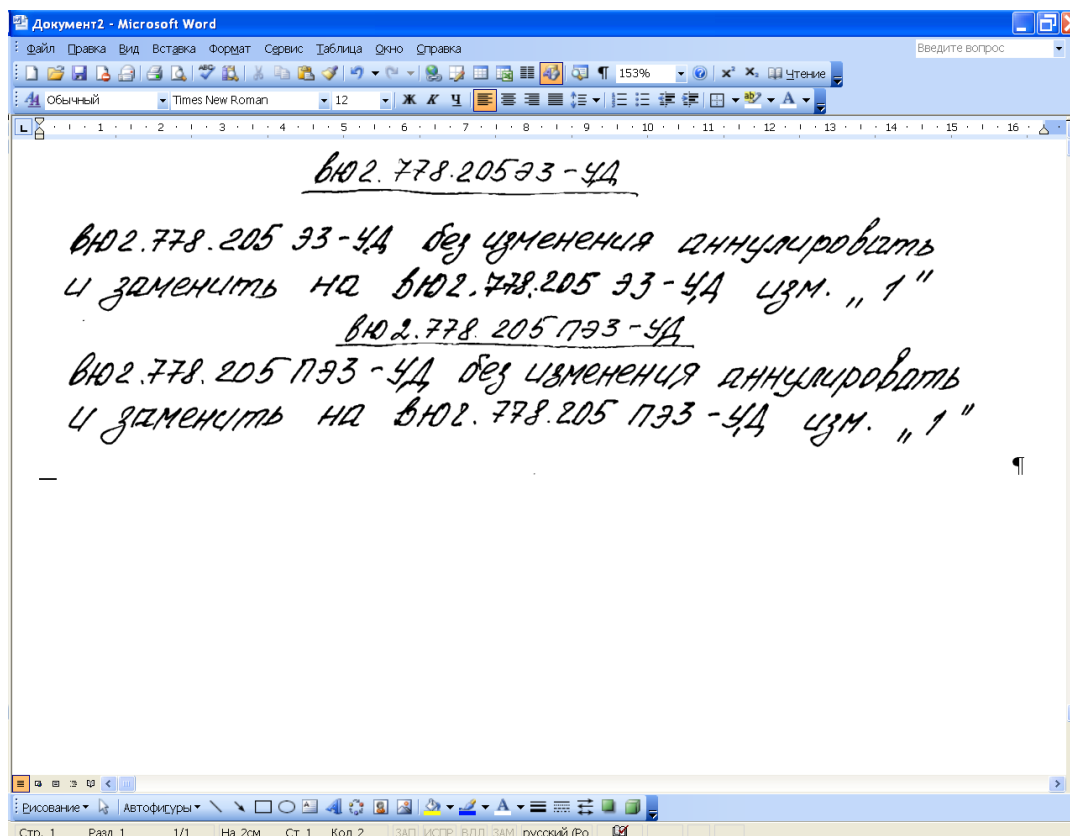


Рисунок 4.24 — Фрагмент малюнку в MS Word

- виділити поміщений в Microsoft Word малюнок і скопіювати його в буфер обміну Windows (Рисунок 4.25);

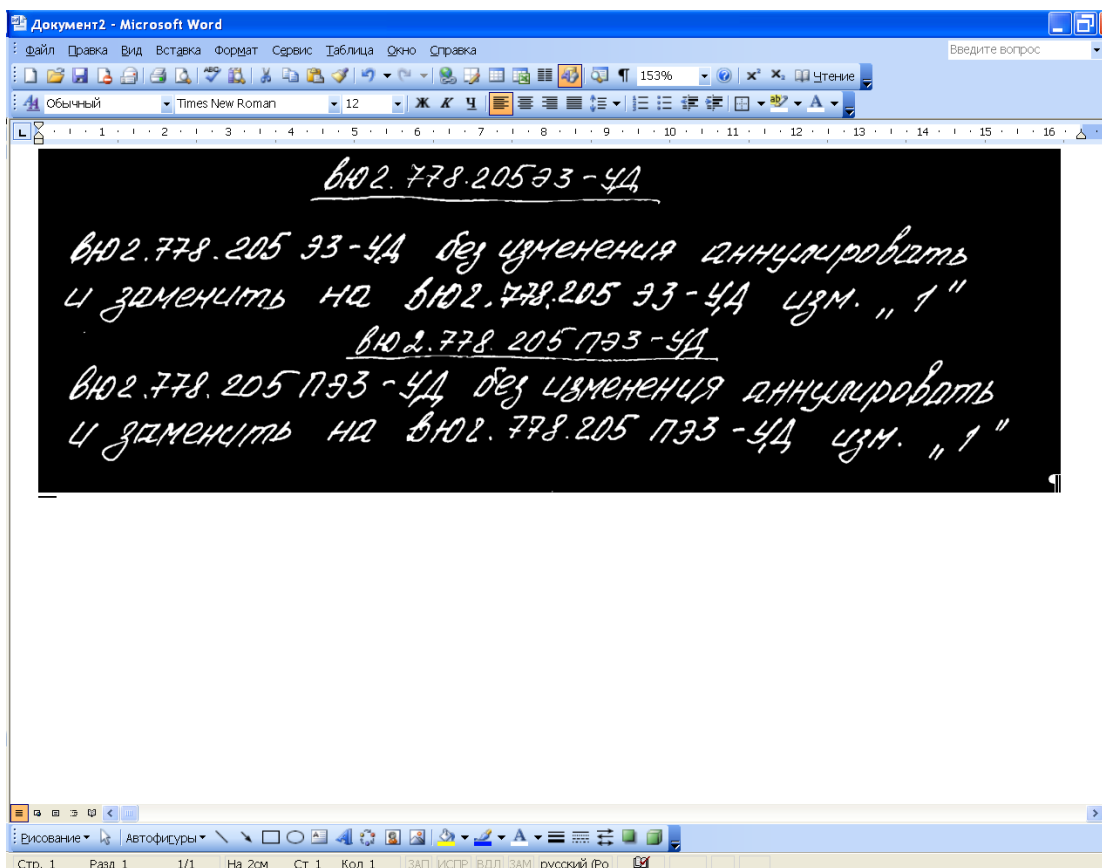


Рисунок 4.25 — Копіювання фрагменту малюнку в буфер обміну

- відкрити редактор повідомлень і на виділеній області графі "Зміст зміни" натиснути правою кнопкою миші. У спливаючому меню виконати команду "Вставити" (Рисунок 4.26).

	дата випуска	Срок изм.	Срок действия ПП
Указание о заделе			
Изм.	Содержание изменения		
1	<p><u>ВЮ2.778.20593-4Д</u></p> <p>ВЮ2.778.205 93-4Д без изменения аннулировать и заменить на ВЮ2.778.205 93-4Д изм. " 1 "</p> <p><u>ВЮ2.778.205 1793-4Д</u></p> <p>ВЮ2.778.205 1793-4Д без изменения аннулировать и заменить на ВЮ2.778.205 1793-4Д изм. " 1 "</p>		

Рисунок 4.26 — Фрагмент малюнка в сповіщенні

Таким чином можна вставити в графу "Зміст зміни" будь-який малюнок.

5.7 Після заповнення бланку сповіщення його можна закрити, записавши при цьому зміни у відповідь на запит системи. В результаті всіх виконаних дій на робочому столі Search користувача виявляться нові версії документів, а також сповіщення. Документи нової версії потрібно переглянути і при необхідності відредагувати. При цьому необхідно звернути увагу на наступні моменти:

а) у документа в штампі в полях для реєстрації змін повинні бути відображені параметри поточної зміни (Рисунок 4.27). На кожному аркуші документа повинні бути введені:

- в графу "Ред" - літера зміни;
- в графу "Лист" - слово "Зам.";
- в графу "№ докум" - позначення сповіщення.

9	зам	МТК000000 168				Лист
Изн	Лист	№ докум	Подп	Дата	вЮ2.000.037 Э4.1	
						2

Рисунок 4.27 — Заповнення штампу

б) всі параметри зміни заносяться в лист реєстрації змін до відповідних граф;
в) в графі "Інв. № підл." повинен бути проставлений номер оригіналу (Рисунок 4.28).

Подп	
Изн. № подл.	267648

Рисунок 4.28 — Номер оригіналу

5.8 Далі необхідно помістити в архів Search файл відсканованого документа "Повідомлення про зміну". Ця дія необхідно для того, щоб зберегти факсиміле справжніх підписів документа. Для приміщення документів в архів потрібно виконати команду "Взяти файли в архів" з меню "Документ" у вікні "Навігатор" (Рисунок 4.29).

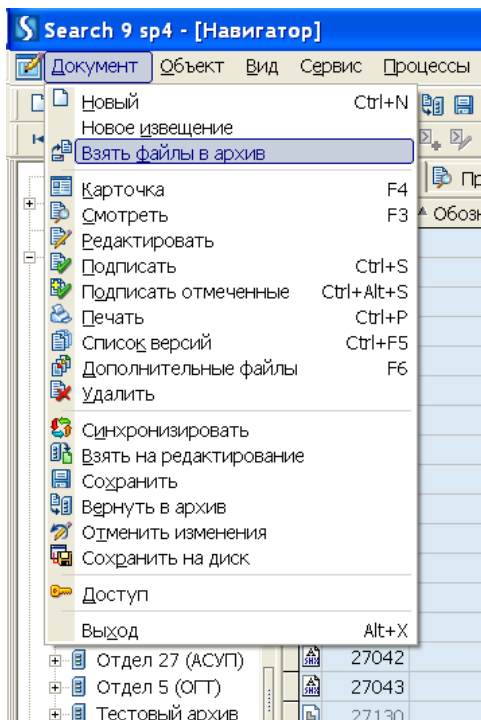


Рисунок 4.29 — Збереження в архів

В результаті виконання цієї команди на екран виведеться панель, за допомогою якої потрібно вибрати тип документа, що поміщається в архів, і ім'я файлу, що містить цей документ (Рисунок 4.30).

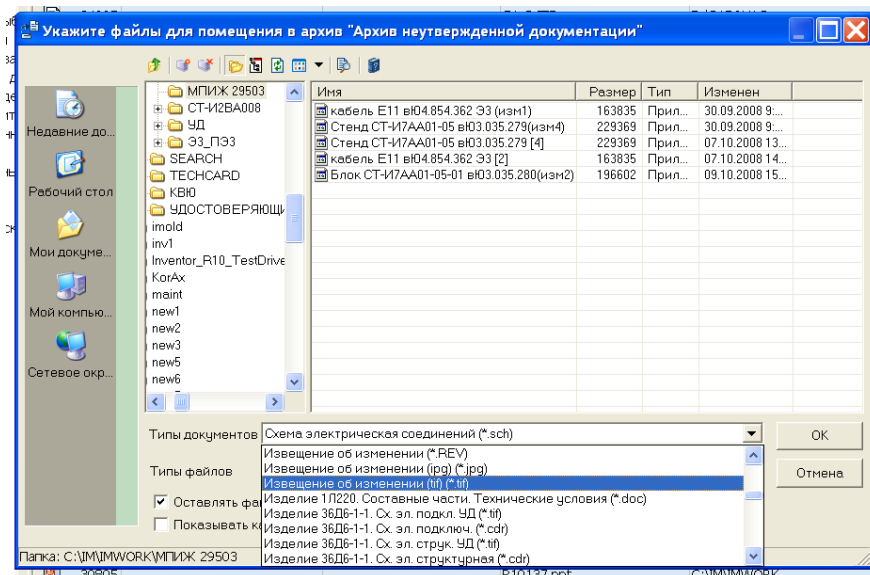


Рисунок 4.30 — Діалог вибору файлу

Тип документа обирається зі спливаючого списку "Типи документів". Для сповіщення цей тип називається "Сповідження про зміну (tif) (*. Tif)".

Файл шукається за допомогою вікон навігатора.

Після приміщення документа в архів необхідно відредагувати його картку. При цьому до позначення документа "Повідомлення про зміну" потрібно додати слово "калька", наприклад "МПІЖ 29063 калька", а в графу "Найменування" картки заноситься децимальний номер документа, на який проводиться сповіщення про зміну із зазначенням літери зміни: вЮЗ.233.105 _ізмЗ.

5.9 У результаті виконання всіх вищевказаних дій на робочому столі користувача буде розташовуватися повний набір робочих копій нових версій документів, необхідних для проведення сповіщення і саме сповіщення. Для проведення сповіщення потрібно виконати команду "Документ" => "Повернути в архів" для документа "Повідомлення про зміну". При цьому всі документи, що входять до цього сповіщення, автоматично будуть повернуті в архів з відповідною обробкою. Документ, який є копією відсканованого сповіщення на паперовому бланку, потрібно повернути в архів окремо.

5.10 Після проведення сповіщення в лист реєстрації змін (який створює система Search) кожного документа автоматично додається рядок, в якій у відповідних графах записується позначення сповіщення і номер зміни з цього сповіщення. Лист реєстрації змін потрібно відредагувати, ввівши параметри сповіщення в відповідні графи бланка цього листа. Редагування проводиться в такий спосіб: виконати команду "Документ" => "Список версій" для цього документа (Рисунок 4.31).

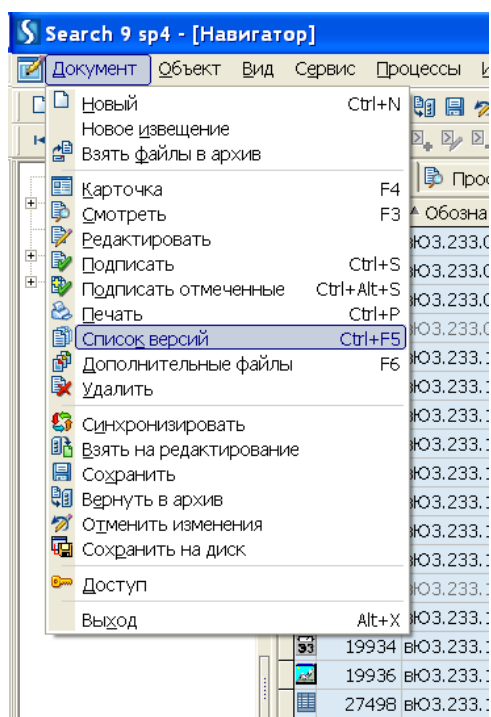


Рисунок 4.31 — Меню версий

В результаті на екран виведеться вікно зі списком версій цього документа (Рисунок 4.32).

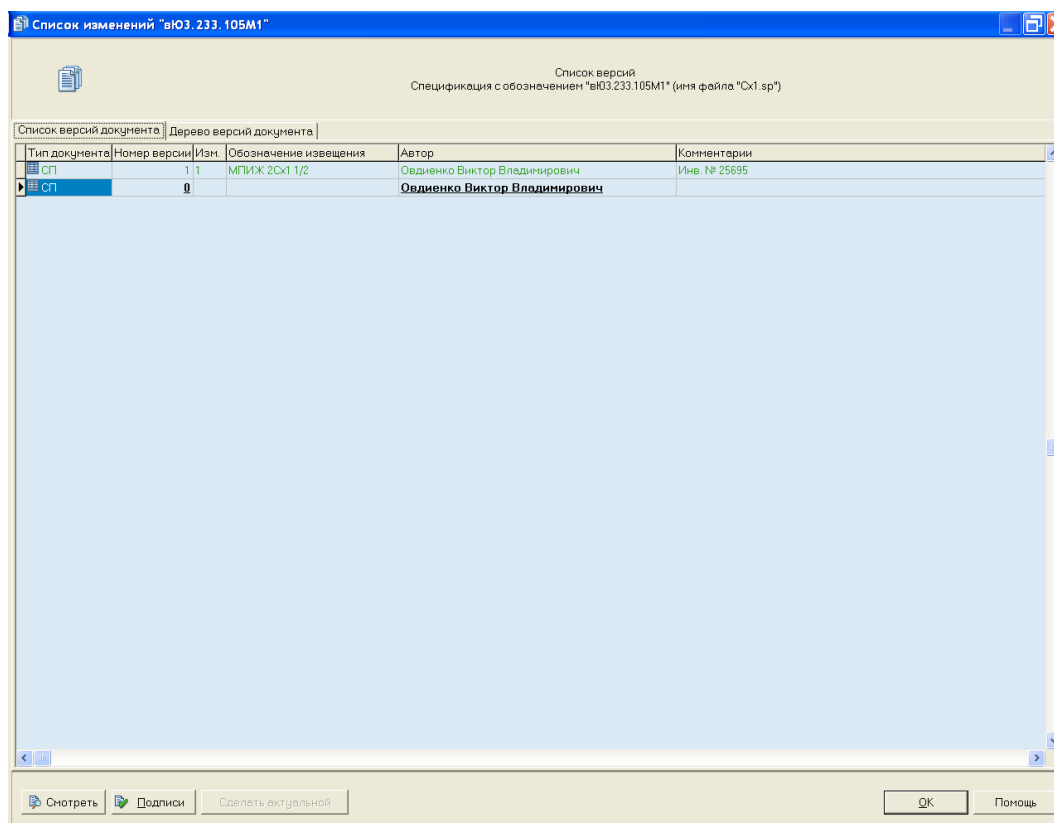


Рисунок 4.32 — Перелік версій документа

Клацнути правою кнопкою миші по рядку останньої версії документа і в спливаючому меню виконати команду "Картка версії" (Рисунок 4.33).

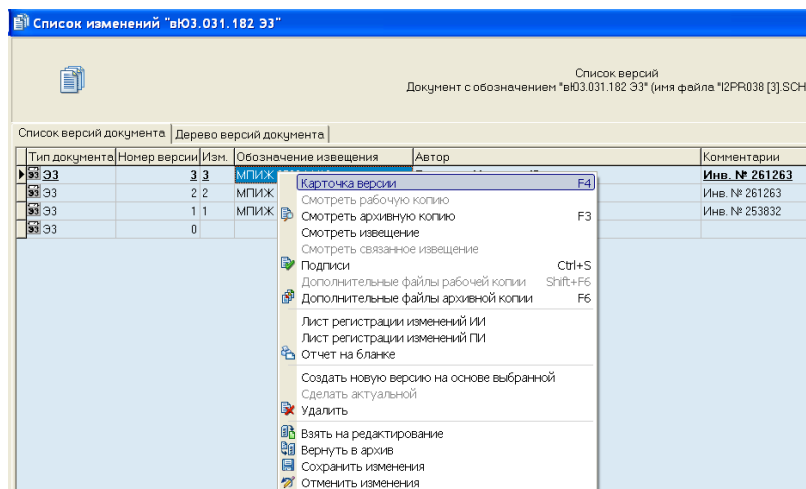


Рисунок 4.33 — Виклик картки версій

В результаті на екран виведеться панель картки версії документа, який був змінений за сповіщенням (Рисунок 4.34). На цій панелі потрібно вибрати закладку "Лри".

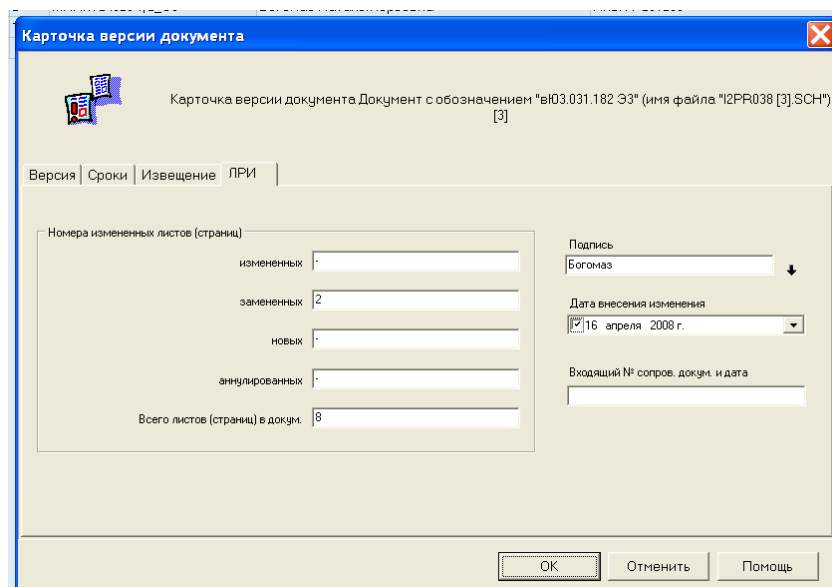


Рисунок 4.34 — Картка версії документа

Поля панели відповідають графам листа реєстрації змін для останньої проведеної зміни. Ці поля потрібно заповнити відповідно до параметрів сповіщення про зміну.

На цьому бланку потрібно проставити інвентарний номер документа і номер листа у відповідних графах і виконати команду "Файл" => "Друк". Після роздрукування вікно з листом реєстрації змін потрібно закрити, а на запит системи про збереження змін відповісти "Ні".

5.11 На цьому кроці потрібно підписати всі нововведені документи, з присвоєнням їм електронного підпису в графі "Затверджено ДЕ" (Рисунок 4.36). Для цього потрібно для кожного документа виконати команду "Документ" => "Підписати".

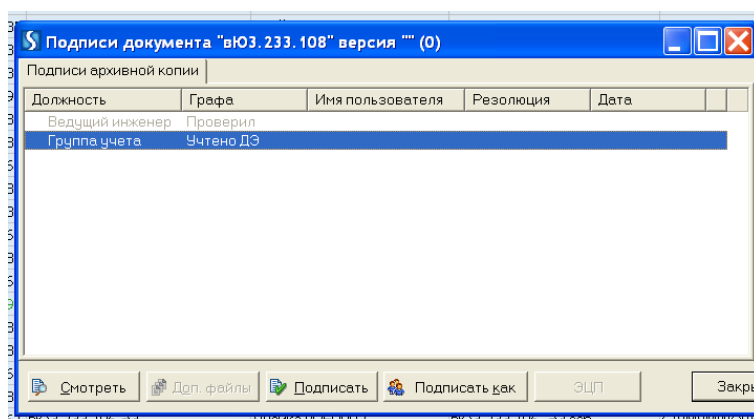


Рисунок 4.36 — Підписання документів

Далі необхідно перемістити всі підписані документи (крім сповіщень про зміну) в "Архів затвердженої документації". Документ "Сповідання про зміну" і його відскановану копію потрібно перемістити в "Архів розпорядчої документації". Для цього потрібно виділити переміщувані документи, натискаючи клавішу "Insert" на клавіатурі і виконати команду "Сервіс" => "Перемістити документи в інший архів" (Рисунок 4.37).

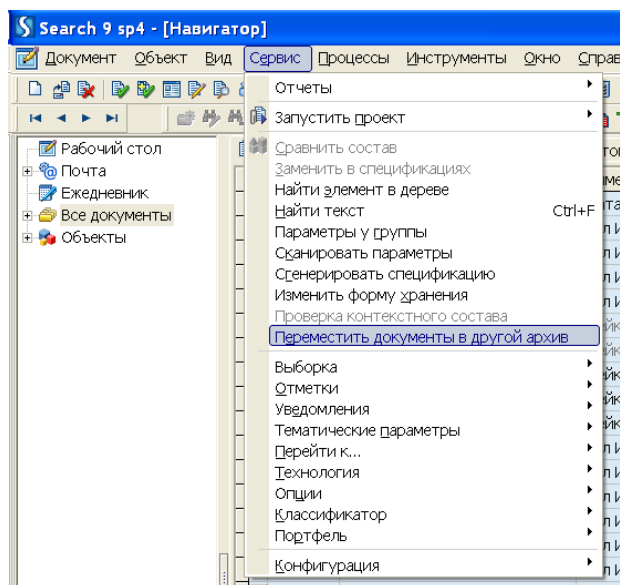


Рисунок 4.37 — Переміщення в інший архів

Тепер процедура проведення сповіщення в архіві Search вважається завершеною.

4.3 Порядок розробки, включення до складу КД, постановка на облік і проведення сповіщень документа "Електронна модель виробу".

Розробку 3D моделей належить виробляти в середовищі програмних продуктів Autodesk Inventor XX, Cadmech Inventor XX і Search XX з виконанням вимог ДСТУ ГОСТ 2.052. Розробку належить виробляти на робочих місцях САПР з передвстановленим, налаштованим і супроводжуєним програмним забезпеченням. Установку, налагодження і супровід робочих місць САПР 3D в підрозділах виробляють фахівці відділу 27 і відділу 86 за затвердженою методикою.

Конструкторський документ "Електронна модель виробу" - ЕМВ (збірка, деталь) повинен складатися зі змістовної частини і реквізитної частини. Змістова частина ЕМІ виконується у вигляді файлів з розширеннями:

- електронна модель збірки (МС) - iam;
- електронна модель деталі (МД) - ipt;
- складальне креслення (СБ) - idw;

- креслення деталі (найменування) - idw.

Реквізитна частина ЕМВ виконується у вигляді листа посвідчення (ЛП) з позначеннями:

- електронна модель збірки - вю МС;
- електронна модель деталі - вю МД;
- складальне креслення - вю СБ;
- креслення деталі (найменування) - вю

Запис ЕМВ в СП виробляти:

- А * вю СБ - складальне креслення ЕН;
- А * вю - деталь (найменування) ЕН.

Файли креслень збірки деталей ставити на облік в архіві Search разом з файлами ЕМВ (збірки, деталі) зі збереженням асоціативних зв'язків і посилань (файл моделі і файл креслення повинні знаходитися в одному каталозі). ЕМВ є головною, креслення одержувані з ЕМВ — вторинними. Підготовка та випуск робочих креслень виробляти в середовищі Cadmech / Autodesk Inventor. Випуск паперових копій креслень виробляти засобами Autodesk Inventor View. Проведення змін по сповіщенням на ЕМВ виробляє відділ САПР шляхом заміни файлів в архіві Search.

Файли ЕМВ при випуску сповіщень коригуються розробником. При цьому необхідно враховувати наступні обставини:

- для забезпечення цілісності моделі сповіщення на проведення змін моделей та їх компонентів виробляти тільки шляхом випуску електронних сповіщень на актуальну версію моделі відповідно до "Методичних вказівок ..." (додаток Р);
- так як змінна модель може входити до складу інших моделей збірок, їх потрібно включати в сповіщення на зміни редагованої моделі (сповіщення має бути комплексним).

Випуск електронного сповіщення і його проведення, створення версій, виконує конструктор, спільно з сектором САПР в повному обсязі.

Розробку 3D моделей виконувати тільки з використанням бібліотеки стандартних виробів, інших виробів і матеріалів.

Бібліотека розташована за адресою

ARHIV / IM / CAD / Inventor / Models / Library

У разі якщо моделі потрібного виробу немає в бібліотеці, його необхідно буде помістити по службовій записці.

Функції управління бібліотекою (адміністрування) здійснює сектор САПР НТЦ.

При розробці електронної моделі на запозичені деталі і вузли, що враховані як оригінали, виконані на папері необхідно:

- виконати електронну модель запозиченої деталі (вузла) в повному обсязі, тобто створити документ, який містить електронну геометричну модель деталі і вимоги до її виготовлення (включаючи граничні відхилення розмірів, шорсткість поверхні та ін.);

- випустити сповіщення на заміну паперового оригіналу на електронний з урахуванням входимостей;

- провести заміну паперового оригіналу на електронний, з приміщенням в електронний архів Search відповідно до "Методичних вказівок ...".

Даний метод є основним при переведенні запозиченої КД в формат 3D моделі в нових розробках.

У разі якщо модель на запозичену КД виконується не в повному обсязі (спрощений варіант) і не передбачається випуск з неї робочих креслень, модель поміщається в бібліотеку компонентів Cadmech Inventor.

Алгоритм створення ДЕ в системі Search зображено на схемі (Рисунок 4.38)

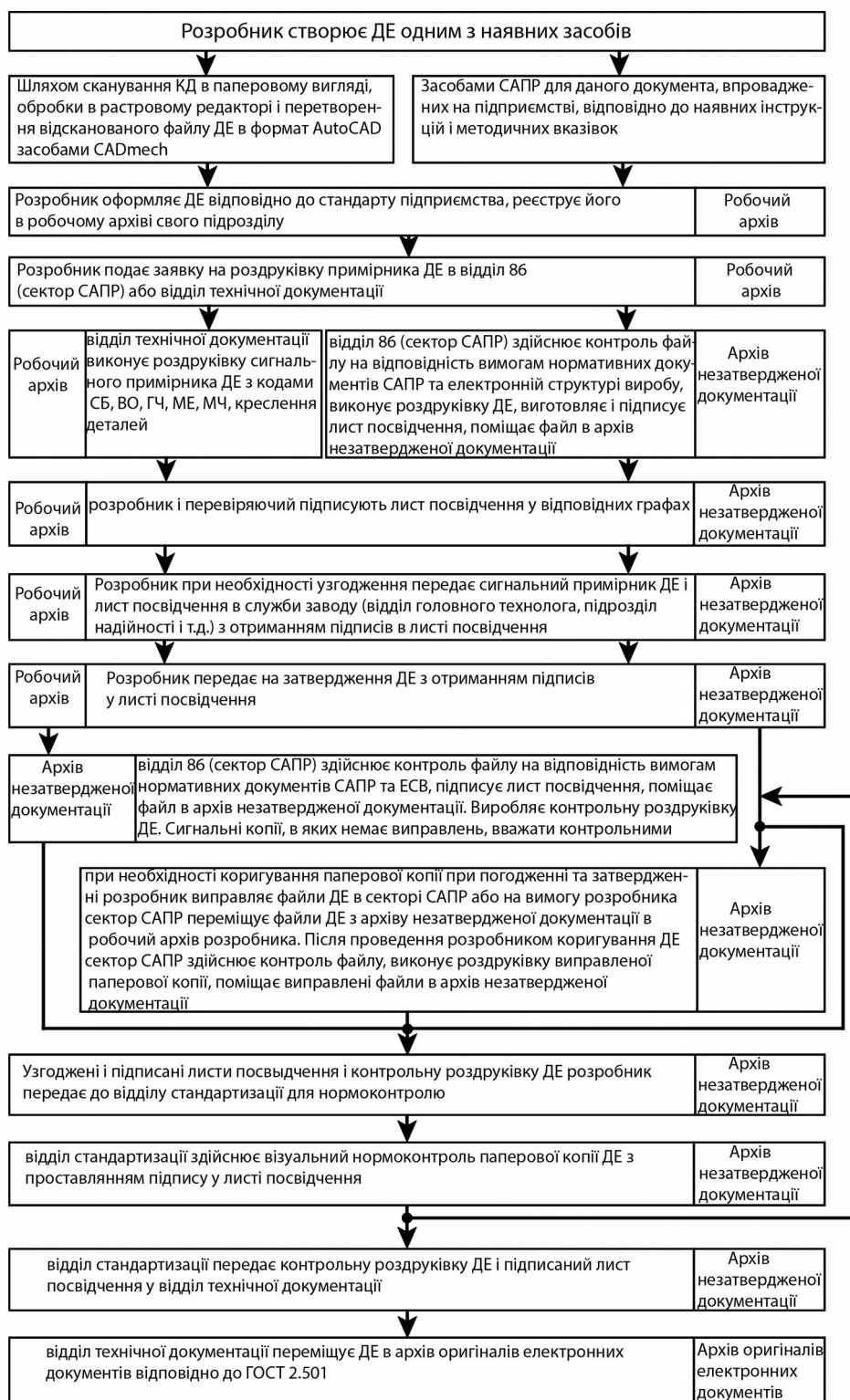


Рисунок 4.38 — Схема створення ДЕ в системі Search

5 ОБГРУНТУВАННЯ ПЕРЕХОДУ НА ПЗ IPS (ІНТЕРМЕХ)

5.1 Поточний стан розробки КД

На даний момент виробництво часто носить характер дослідного, виробни склади у виготовленні і мають тривалий виробничий цикл, виготовлення виробів здійснюється порційно, у міру розробки КД і підготовки виробництва. При цьому зміни, що вносяться до складу виробів за вимогами замовників, з міркувань наявності комплектації, з інших причин, не завжди можуть бути оперативно відображені в оригіналах КД, оскільки терміни розробки КД в повній відповідності до стандартів істотно перевищують обмежені терміни виготовлення виробів.

Таким чином, маємо ситуацію, коли виріб запускається у виробництво з не повністю визначеним складом. Деякі частини можуть бути запуснені відразу, інші будуть розроблені пізніше і запускаються окремими розпорядчими документами, склади цих частин необхідно послідовно додавати до складу виробу. Склади виробів і частин можуть коригуватися за результатами виготовлення. Наявні зараз на підприємстві засоби автоматизації - PDM Search, АС DZETA та інше програмне забезпечення власної розробки - вирішують завдання конфігурації складів виробів наступним чином: в PDM Search конструктор супроводжує склад серійного виробу, який фактично ніколи не випускається, а в АС DZETA фахівці відділу ІТ на підставі розпорядчих документів, підготовлених конструктором, формують склади виробів, що реально виготовляються. Поточна версія PDM Search не має підтримки порційного запуску виробництва і позаказної конфігурації виробів. АС DZETA також обмежено придатна для описаної завдання з огляду на те, що проектувалася вона саме під серійне виробництво. PDM Search старших версій тестувалися на досліджуваному підприємстві, проте результати тестування були не цілком задовільними.

Конструкторський склад виробів відноситься до категорії основних оперативних даних, необхідних для вирішення задачі виробничого планування. Таким чином, відсутність на підприємстві PDM, що дозволяє конструктору

конфігурувати склади реальних виробів, перешкоджає впровадженню системи автоматизованого планування виробництва незалежно від того, яка система планування буде впроваджуватися. Як PDM, що підтримує позамовне виробництво і порційний запуск у виробництво виробів, пропонується програмний продукт IPS (Intemtech Professional Solutions) - розробка компанії «Інтермех», універсальна система корпоративного рівня для управління інформаційними об'єктами. IPS є розвитком лінійки продуктів компанії, використовує сучасні технології роботи з базами даних, має поліпшену масштабованість і відмовостійкість, має розширену функціональність, є більш гнучким у адмініструванні в порівнянні з Search.

Фахівці відділу IT і НТЦ пройшли навчання з адміністрування та роботі з IPS на території розробника, провели успішне тестування міграції баз даних Search і Imbase в IPS, а також тестування роботи IPS спільно з останніми версіями використовуваних на підприємстві САПР. Отримано комерційну пропозицію щодо оновлення лінійки програмних продуктів «Інтермех» зі знижками до 55%.

IPS дозволяє передавати конструкторські дані також в 1С: УПП або інші інформаційні системи, використовуючи різні стандартні механізми і протоколи взаємодії додатків (.NET Remoting, COM, SOAP, XML). Перехід на IPS зробить можливим оновлення програмного забезпечення робочих місць САПР до Windows 10 і Autodesk Product Design Collection останніх версій, що дозволить отримати повну віддачу від коштів, вкладених в легалізацію ПЗ компанії Autodesk. В даний час саме PDM Search є чинником, що стримує перехід на нові версії ПЗ САПР. У свою чергу, впровадження нових версій ПЗ САПР дозволить повною мірою задіяти можливості архітектури сучасних обчислювальних засобів і, таким чином, знизити вимоги до апаратної частини робочих місць САПР.

5.2 Переваги IPS

Перевагами IPS для системних адміністраторів є

Відкрита модульна архітектура

Відкрита модульна архітектура, побудована з використанням новітніх ІТ-технологій і відкритих стандартів (Microsoft.NET Framework, XML, SOAP), значно покращує можливості по розширенню функціоналу системи і її інтеграції з іншими інформаційними системами підприємств.

- Можливість роботи системи на будь-яких апаратних і програмних платформах, для яких реалізована інфраструктура .NET Framework.

- Можливість написання програмістами підприємства власних модулів розширення як для серверної, так і для клієнтської частини системи. Модулі можуть бути написані будь-якою .NET мовою програмування і можуть успадковувати відкриту функціональність будь-якого модуля, що входить до складу системи. Зовнішні програми можуть викликати функції API системи, використовуючи .NET Remoting, SOAP і COM.

- Всі документи, відомості та звіти, що випускаються інформаційною системою, зберігаються в форматі XML, що також розширює можливості обміну інформацією з іншими системами.

Покращені масштабованість і відмовостійкість системи

- Автоматичне перепідключення клієнтської частини системи до іншого сервера додатків в разі виходу з ладу серверного або мережевого обладнання дозволяє користувачам продовжувати роботу без необхідності перезавантаження програмного забезпечення на робочих станціях.

- Від'єднана модель роботи з даними дозволяє зменшити кількість одночасних підключень до СУБД.

- У мережі може бути встановлено будь-яку кількість серверних компонентів системи, включаючи сервера додатків, файлові сховища і Web-сервера IPS.

- Всі загальні функції адміністрування перенесені з одного адміністратора на роль "Адміністратор", що дозволяє призначити відразу кілька адміністраторів системи.

- Знятий ряд архітектурних обмежень: на одному фізичному або віртуальному сервері тепер можлива одночасна робота декількох серверів додатків (наприклад, для обслуговування робочої і тестової баз даних), а в одному екземплярі СУБД Oracle можливе розміщення декількох баз даних IPS, тому що ім'я користувача в СУБД може бути вибрано під час встановлення та налаштування системи.

- Вбудований планувальник завдань дозволяє переносити виконання ресурсоемних процедур на неробочий час.

Територіально розподілена робота

- Можливість роботи системи як в швидких локальних, так і в повільних глобальних мережах (в тому числі по протоколах HTTP і HTTPS).

- IPS WebPortal Server дозволяє здійснювати розподілений документообіг, розподілене управління проектами та обмінюватися інформаційними об'єктами будь-якого типу. Обмін даними може здійснюватися як в режимі реального часу, так в відкладеному режимі (за розкладом). Це дає можливість розвантажити канали зв'язку в денний час, виробляючи синхронізацію змін в неробочий час. IPS також дозволяє здійснювати автоматичну реплікацію змінених об'єктів в інші бази даних через IPS WebPortal Server.

- У момент публікації даних на портал є можливість автоматично сформувати квитанцію публікації, яка містить повний список опублікованих об'єктів із зазначенням причини, по якій кожен об'єкт був доданий в пакет публікації.

- При імпорті пакета даних з порталу є можливість автоматично сформувати квитанцію імпорту, яка містить повний звіт про імпорт - які дані з пакету були імпортовані, а які ні (і з якої причини). Квитанції публікації та імпорту зберігаються в базах даних IPS для подальшого аналізу процесів обміну даними між підприємствами.

- У систему введено спеціальний тип об'єктів "Неповний контрольний об'єкт", за допомогою якого можна безпечно передавати через IPS WebPortal значення посилальних атрибутів без необхідності публікації самих об'єктів, на які ці атрибути посилаються.

- У задачі виклику віддаленого подпроцеса додана можливість налаштування публікації вкладень, переданих на віддалений вузол (публікувати зі складом або без, фільтрація складу вкладень за типами об'єктів і зв'язків, формування квитанцій публікації і т.д.).

- Серверний компонент IPS WebInterface дозволяє отримати доступ безпосередньо до бази IPS з веб-браузера без необхідності публікації даних на порталі.

- Для обміну інформацією між різними базами даних до складу системи входить модуль IPS Briefcase. Ця утиліта дозволяє зберігати вибрані об'єкти і всю пов'язану з ними інформацію в проміжні XML-файли і потім імпортувати ці об'єкти в іншу базу даних. Всі об'єкти, атрибути і типи мають в системі глобальні ідентифікатори, що дозволяє однозначно ідентифікувати інформацію навіть при роботі з декількома окремими базами даних. Це дозволяє організувати роботу територіально розділених філій одного підприємства з власною базою даних в кожній філії (якщо дотримується умова єдності походження інформації).

- Додана підтримка C # -скриптів в конфігураціях експорту даних в XML.

- Всі дати в системі зберігаються в стандарті UTC (час за Гринвічем), що дозволяє коректно обробляти інформацію, що надходить від клієнтів, що працюють в різних часових поясах, а також коректно обробляти перехід на літній час.

- Зберігання та обробки рядків в Unicode дозволяє працювати з об'єктами, що містять інформацію на різних мовах і містить різні спецсимволи.

Спрощена процедура встановлення та оновлення робочих місць

- На робочих станціях і серверах додатків не потрібно додатково встановлювати клієнтську частину СУБД, а механізм глобальних збірок .NET

Framework усуває проблеми несумісності різних версій динамічно завантажуваних бібліотек.

- Програма установки IPS не перериває процес інсталяції додатковими діалогами, що прискорює процес установки великої кількості робочих місць.

- В інсталятор IPS реалізований режим "тихої" установки для автоматичного розгортання клієнтів IPS на робочих станціях.

- Оновлення бази даних до потрібної версії проводиться сервером додатків автоматично.

- Автоматична синхронізація списків користувачів IPS з Active Directory.

Сучасна об'єктна модель роботи з даними

- Система дозволяє вводити в інформаційну модель нові об'єкти і змінювати властивості і правила поведінки існуючих об'єктів без залучення кваліфікованих програмістів.

- Будь-який об'єкт або зв'язок між об'єктами можуть мати власний набір атрибутів. Система підтримує атрибути наступних типів:

- строкові, цілочисельні, речові типи і дати;
- файли, виконавчі та текстові дані;
- речові числа, виражені в одиницях виміру;
- посилання на об'єкти системи;
- автоінкрементний і обчислювані атрибути.

- Статус будь-якого типу може містити як одне, так і декілька значень. Атрибути більшості типів можуть містити формули для контролю правильності значень, а також список допустимих значень.

- Посилальні майстер-атрибути дозволяють при виборі посилання на об'єкт заповнювати значення відразу декількох пов'язаних атрибутів (наприклад, при заповненні поля "Замовник" в замовленні автоматично заповнюються атрибути з його контактною інформацією).

- У системі поліпшена підтримка атрибутів, значення яких вимагає завдання одиниць виміру:

- сортування за таким атрибутом проводиться в базових одиницях виміру;

- дозволяється введення значень тільки в заданій для даного атрибута фізичної величиною;

- в експертній системі можна виробляти арифметичні операції над атрибутами з автоматичним наведенням результату до відповідної фізичної величини.

- Для пошуку даних з корекцією помилок можна створювати будь-яку кількість нормалізованих індексів, пов'язаних із строковими атрибутами IPS. Нормалізовані індекси доступні при формуванні умов у вибірках. Ведення нормалізованих індексів проводиться сервером додатків, тому більше не потрібна установка додаткової служби індексного сервера, а самі індекси оновлюються синхронно зі значеннями індексованих атрибутів.

- Для кожного типу об'єктів адміністратор може вказати допустимі взаємозв'язку з об'єктами інших типів, визначивши можливі дії системи при створенні або видаленні взаємопов'язаних об'єктів: синхронний переклад пов'язаних об'єктів по кроках ЖЦ, чи контролювати обов'язковість наявності зв'язку з цим, чи видаляти автоматично взаємопов'язані об'єкти і т.д .

- Інформаційні об'єкти будь-яких типів можуть бути версійними, причому для кожної версії може бути створена робоча копія з власним складом і набором атрибутів, а склад об'єктів підбирається за допомогою правил підбору версій і контекстів редагування (наприклад, використовуючи правила можна переглянути склад виробу в розробці, дослідному або серійному виробництві, зміни за різними варіантами ескізного опрацювання, за сповіщенням і т.п.). Версії і робочі копії об'єктів володіють повним набором обов'язкових і додаткових атрибутів, що дозволяє проводити в них будь-які зміни, не впливаючи на архівну копію об'єкта.

- Єдина об'єктна модель обробки і зберігання всієї інформації дозволяє застосовувати функціональність модулів системи до об'єктів довільного типу, наприклад:

- здійснювати глобальний пошук інформації серед об'єктів всіх типів;
- виробляти маршрутизацію інформаційних об'єктів довільної природи;
- обмінюватися з віддаленими базами даних інформаційними об'єктами

будь-якого типу (за допомогою модулів IPS WebPortal або IPS Briefcase) і т.д.

Єдина база даних для всіх інформаційних систем

- Виключає дублювання і повторне введення інформації.
- Забезпечує цілісність збережених в системі даних.
- Знижує витрати, пов'язані з обміном і перетворенням даних між різними інформаційними системами.

- Прискорює процеси обміну інформацією між користувачами.

Управління життєвим циклом будь-яких об'єктів

- Будь-який тип інформаційних об'єктів системи має схему життєвого циклу (Рисунок 5.1), яка визначає набір атрибутів, права доступу і допустимі способи зміни об'єкта в залежності від кроку життєвого циклу, на якому об'єкт знаходиться в даний момент.

• Переведення об'єктів на кроки ЖЦ може здійснюватися автоматично за допомогою модуля маршрутизації IPS Workflow.

• Рівні просування служать для логічного об'єднання кроків в різних схемах життєвих циклів. Наприклад, рівень просування "Персональний об'єкт" дозволяє показувати об'єкти на даному рівні тільки їх власникам, а на рівень "Вилучено" об'єкт переміщається при виконанні команди видалення.

• Система зберігає повну історію переміщення всіх об'єктів по кроках життєвого циклу, що дає можливість дізнатися статус будь-якої версії об'єкта в довільний момент часу.

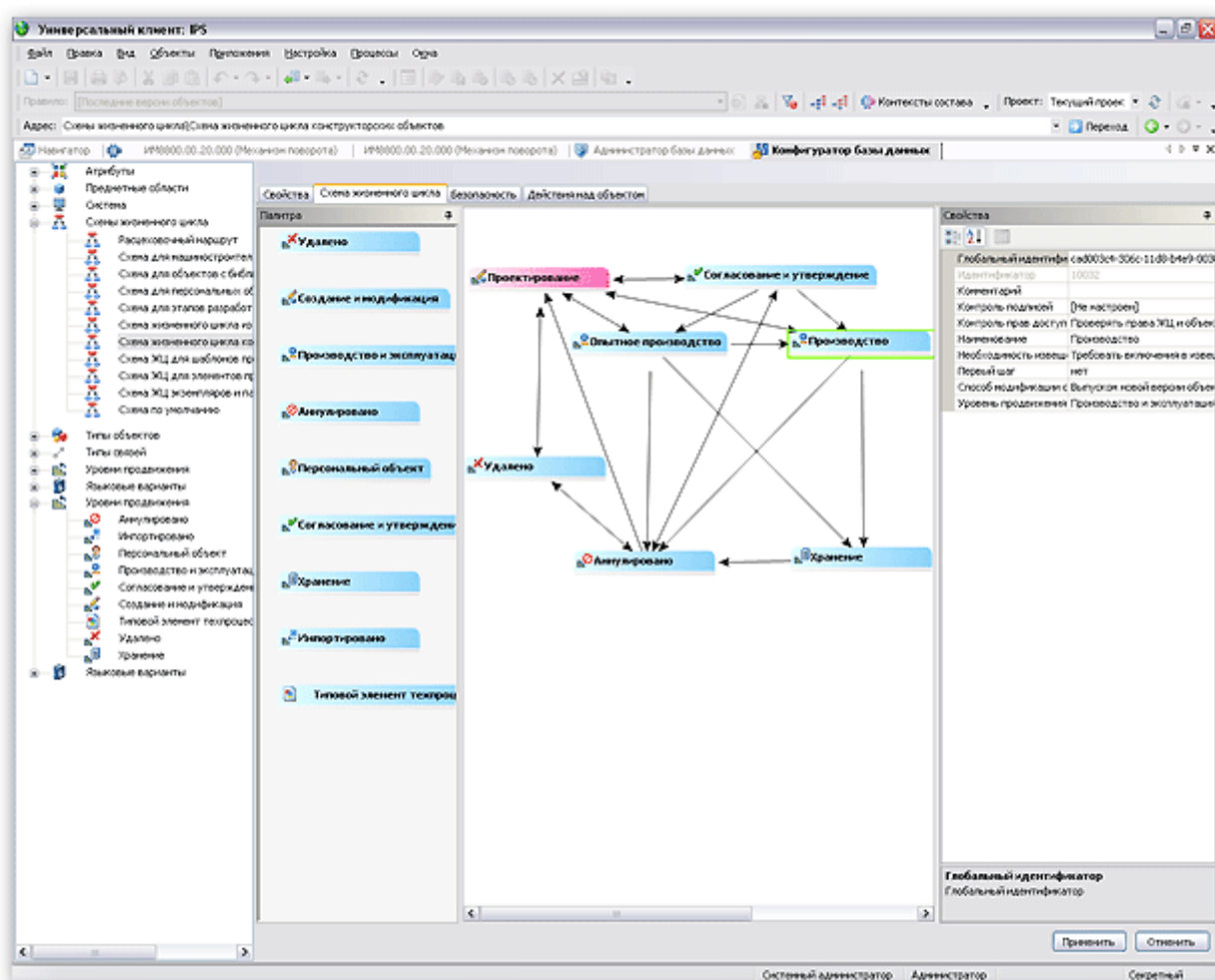


Рисунок 5.1 — Керування життєвим циклом

Проектно-орієнтований підхід

- Організація роботи в рамках проектів дозволяє гнучко регулювати права доступу до створюваних об'єктів, а також спрощує пошук інформації в системі.
- За допомогою проектів можна регулювати видимість об'єктів в системі - об'єкти з секретних проектів можна повністю приховати від користувачів, які не мають відповідного рівня доступу.
- Шаблони проектів дозволяють автоматично створювати разом з проектом певний набір пов'язаних з ним об'єктів - вибірок, документів, папок та ін.

Посилені засоби захисту даних

- Багаторівнева система контролю прав доступу до інформаційних об'єктів - права доступу визначаються кроком життєвого циклу, архівом, проектом, а також можуть бути задані безпосередньо на сам об'єкт або групу об'єктів.

- Реалізовано мандатне розмежування доступу до інформаційних об'єктів відповідно до ГОСТ 50739-95.

- Права доступу можуть бути успадковані від об'єктів, до складу яких входить об'єкт, що перевіряється.

- Власником об'єкта може бути як користувач, так і група користувачів IPS.

- Реалізовано режим спадкування прав доступу по дереву груп користувачів.

- Файли документів витягуються для роботи в спеціальні каталоги, які захищені від несанкціонованого доступу інших користувачів. Служба захисту файлів, встановлена на робочих станціях, контролює доступ до файлових копій документів і після вивантаження клієнта IPS повністю блокує доступ до робочого каталогу користувача.

- Адміністратор IPS не є користувачем в СУБД, тому на робочих станціях паролі доступу до СУБД не фігурують, що посилює безпеку системи.

- Всі дії над інформаційним об'єктом будь-якого типу можуть бути записані в журнал аудиту системи.

- Є можливість збереження в журналі аудиту інформації про зміну значень атрибутів (настройки дозволяють включати цю функцію для кожного атрибута окремо).

- У журналі реєстрації подій реалізована закладка Статистика, яка дозволяє за допомогою графіків відстежувати і порівнювати активність окремих користувачів системи, а також зміна загальної активності всіх користувачів в часі.

Вдосконалені механізми електронно-цифрових підписів

- IPS дозволяє підписувати інформаційні об'єкти будь-якого типу.

- Контроль цілісності об'єктів може здійснюватися не тільки за файлами, але і за будь-якими іншими атрибутами, набір яких задається адміністратором системи.

Це дозволяє при контролі підписів враховувати зміну не тільки файлів документів, але також і будь-яких інших атрибутів - позначення, найменування і т.д.

- Модуль ЕЦП дозволяє задавати альтернативні схеми підписання об'єктів (наприклад, підпис Головного інженера може замінювати підписи кількох інших посад), а також різні набори необхідних підписів в залежності від кроку життєвого циклу об'єктів.

- Контроль підписів може проводитися як в архівах, так і на етапах життєвого циклу і рівнях просування об'єктів.

Гнучкі налаштування

- У системі з'явився механізм ролей, що дозволяє регулювати поведінку системи в залежності від того, в якій ролі користувач заходить в систему - від ролі залежить набір завантажуваних модулів розширення, видимість типів об'єктів, зв'язків і атрибутів, наявність пунктів меню та інформаційних вікон, права доступу до об'єктам та ін.

- Систему можна налаштувати на запуск в режимі виконання обов'язків іншого користувача.

- Для розробки експортної документації в системі передбачена можливість створення мовних варіантів, які дозволяють створювати для кожного об'єкта набори атрибутів і файлів на різних мовах. Кожен користувач може вказати набір мов, з якими він працює в системі, для фільтрації небажаної йому інформації.

- Є можливість призначення кількох файлів-прототипів (в тому числі і персональних) для документів одного типу - в цьому випадку при створенні документа такого типу система буде пропонувати користувачу вибрати один із зазначених прототипів.

- Випуск версій об'єктів (документів, виробів та ін.) Можливий без випуску повідомлень про зміни, що дозволяє реалізувати різні схеми проведення змін.

- Система дозволяє формувати склад виробу одночасно з декількох CAD-систем (мультікад) та інших джерел даних.

• Експертна система IPS дозволяє генерувати документи і відомості довільної складності, використовуючи скрипти генерації документів, а також сценарії на C # Script. Вся функціональність експертної системи тепер може бути використана для роботи з інформаційними об'єктами будь-якого типу (Рисунок 5.2). Модуль експертної системи входить в більшість комплектів поставки системи.

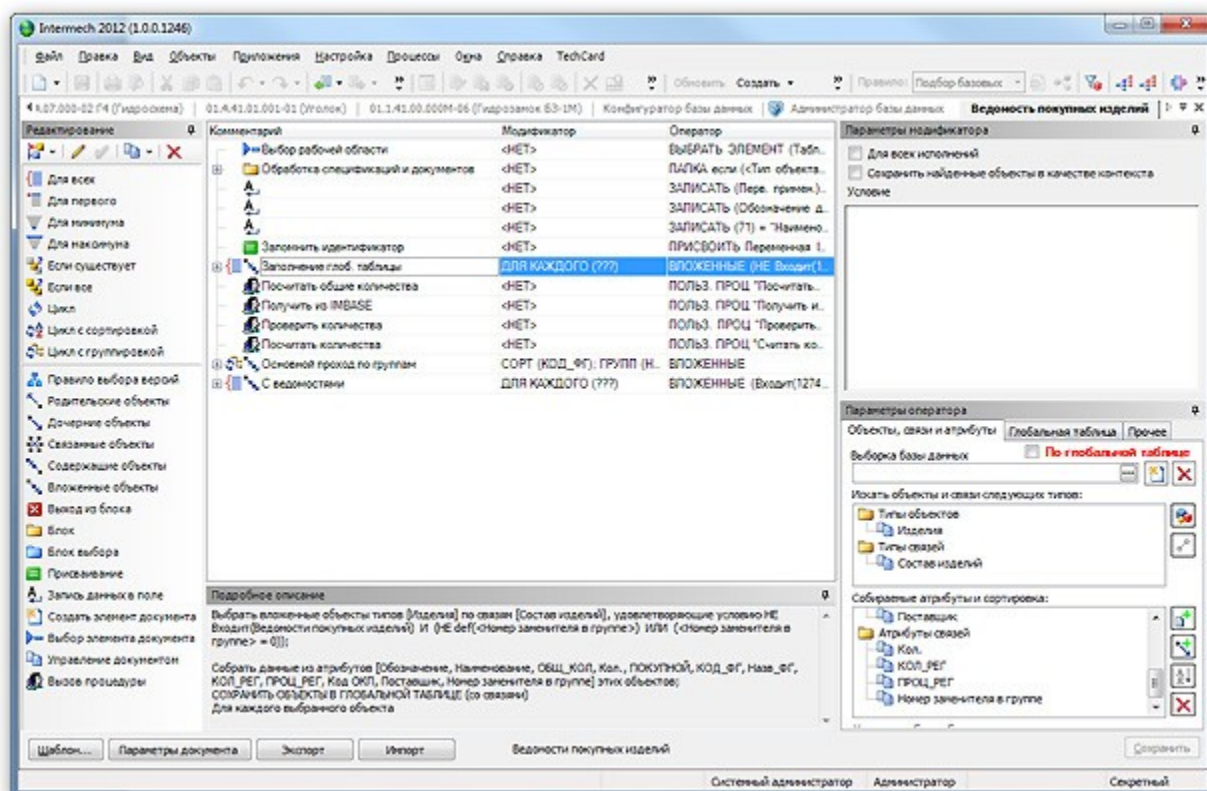


Рисунок 5.2 — Модуль експертної системи

Преимуществами IPS для користувачів є

Розширені засоби пошуку та швидкого доступу до інформації

- На робочому столі користувача IPS можна розміщувати об'єкти будь-якого типу.
- У вікно "Недавні об'єкти" автоматично поміщаються об'єкти, з якими користувач здійснював певні дії (редагував, переглядав, відкривав в новому вікні і т.п.).

- Спеціальний режим дозволяє при перегляді списку документів архіву бачити документи з усіх вкладених архівів (і, відповідно, проводити пошук документів по всій ієрархії вкладених архівів).

- Контекстні вибірки дозволяють проводити пошук щодо обраного в системі об'єкта. Умови таких вибірок можуть містити не константи, а посилання на атрибути об'єкта, щодо якого йде пошук інформації. Наприклад, можна знайти всі документи, які перевіряла та сама людина, що перевіряла вказаний документ. Контекстні вибірки можуть також проводити пошук об'єктів по зв'язках, вхідними або вихідними із зазначеного об'єкта.

- Фільтри об'єктів використовуються для додаткової фільтрації списку вже знайдених об'єктів, що значно спрощує пошук інформації в системі.

- Схеми пошуку дозволяють шукати склад і застосовність об'єктів на будь-яких рівнях вкладеності, причому в схемах можуть бути вказані шукані типи зв'язків і об'єктів для пошуку певної інформації, а також умови фільтрації знайдених об'єктів. Наприклад, можна створити схему для пошуку всієї документації на обраний виріб або пошукати все замовлення, для виробництва яких використовується обраний верстат.

- Загальний пошуковий індекс дозволяє шукати дані з урахуванням словоформ, а також сортувати результати пошуку за релевантністю запиту.

- Вкладені умови пошуку в вибірках дозволяють шукати дані за значеннями атрибутів вхідних / застосовуваних об'єктів на кілька рівнів вкладеності.

- Швидкий пошук документів по штрих-коду.

Покращені засоби перегляду і анотування документів

- Нові можливості з масштабування зображення, а також елементи для навігації по прошаркам і сторінках документа.

- Графічні зауваження можна малювати безпосередньо на закладці "Перегляд", причому для вбудованих форматів (специфікації, повідомлення про зміни, відомості та ін.) Здійснюється прив'язка зауважень до елементів зображення.

- Спеціальне вікно "Загальний вигляд" дозволяє переглянути весь документ в зменшеному масштабі і за допомогою "лінзи" вибрати для укрупненого перегляду цікаву частину.

- Спеціальний елемент навігації дозволяє отримати швидкий доступ до всіх файлів, які відносяться безпосередньо до об'єкту, що переглядається в контексті поточної ролі користувача (наприклад, конструктору на закладці "Перегляд" для складальної одиниці будуть доступні файли специфікації, тривимірної моделі і складального креслення).

- Доопрацьовано вбудований в систему редактор зауважень: додані статуси зауважень (нове, виправлено, відхилено), зв'язок з процесом узгодження документа, посадою користувача і т.п.

Прискорення робочого процесу

- Підтримка сплячого режиму Windows (Hibernate) дозволяє прискорити завантаження програмного забезпечення на робочих місцях.

- Вбудовані класифікатори дозволяють присвоювати значення різними атрибутами класифікуються об'єктів, що зменшує кількість інформації, що заповнюється користувачем вручну.

- Перегляд і редагування будь-якої інформації по об'єкту (атрибути, зв'язки, права доступу, події та ін.) здійснюється без виклику додаткових діалогових вікон.

- Тривалі операції (завантаження файлів, пошук інформації, формування звітів, відомостей тощо.) виконуються в фонових потоках, що економить час користувачів і дозволяє більш повно задіяти потенціал багатоядерних архітектур.

- Файли робочих копій система зберігає в спеціальних робочих директоріях, що повністю позбавляє користувача від необхідності вказувати каталог для вилучення файлів під час запуску зовнішніх редакторів документів.

- Спеціальний режим швидкого збереження тривимірних моделей прискорює процес попереднього опрацювання моделей в тих випадках, коли в базі даних не потрібно створювати вироби на зберігаються моделі.

Підвищення зручності роботи

• Редагування конструкторських документів (специфікацій, переліків елементів та ін.) проводиться в такому ж вигляді, в якому вони будуть виведені на друк (Рисунок 5.3).

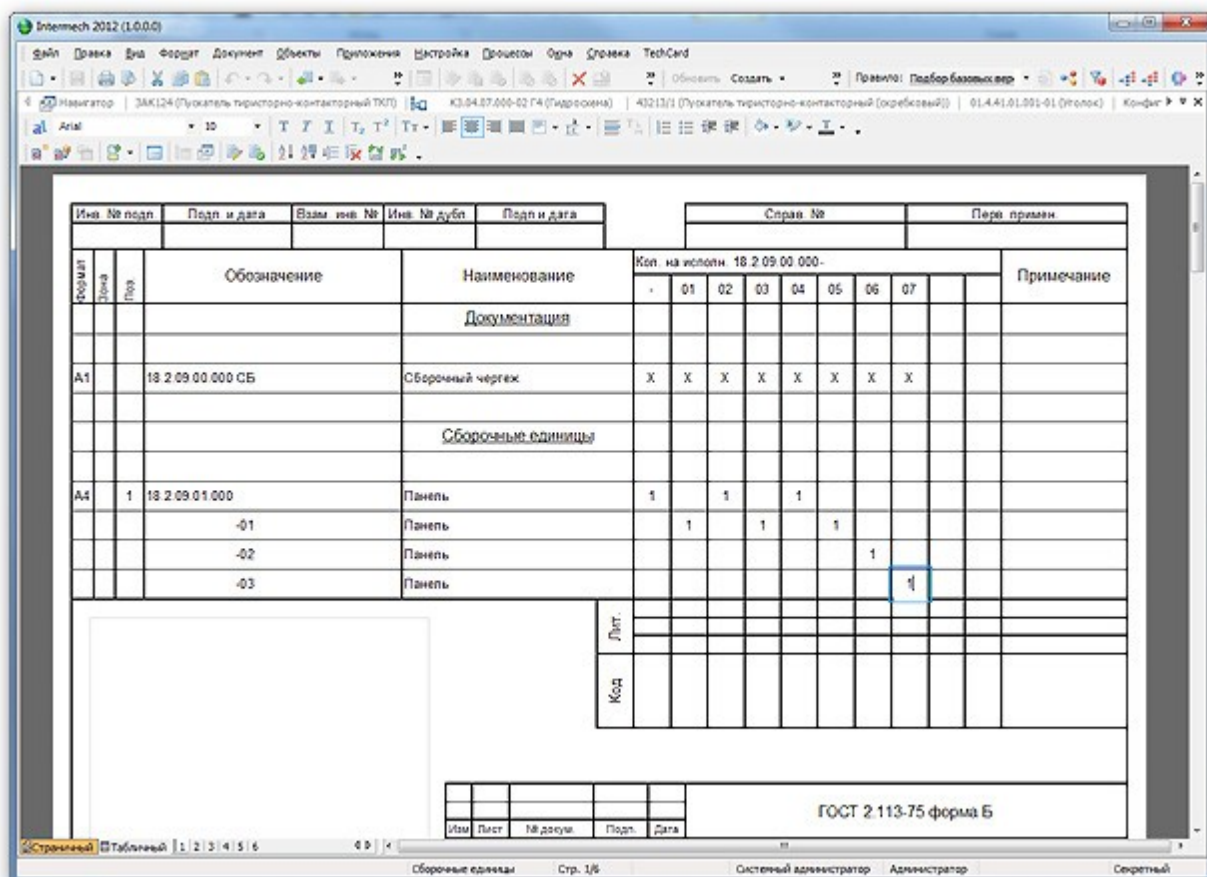


Рисунок 5.3 — Редактор конструкторських документів

• Система дозволяє редагувати зв'язки між будь-якими об'єктами з допомогу буфера обміну (команди Копіювати, Вирізати, Вставити).

• Будь-який об'єкт бази даних (виріб, техпроцес, вибірка, архів і т.п.) може бути поміщений на робочий стіл користувача, при цьому атрибути і склад об'єкта можуть бути відредаговані безпосередньо на робочому столі користувача.

• Панель редагування складу надає зручні засоби для пошуку і додавання до складу вже існуючих об'єктів, а також інформації з довідників IMBase.

• У списках об'єктів реалізована угруповання за значеннями будь-яких атрибутів.

- Команда "Відкрити за допомогою" дозволяє користувачам вибрати альтернативні програми для редагування документів (якщо це дозволено користувачеві правами доступу).

- Є можливість редагування складу складальної одиниці в дереві навігатора навіть при наявності конструкторської специфікації - при цьому всі зміни складу будуть автоматично проведені в специфікацію при її подальшому відкритті для редагування.

- Кожен користувач може самостійно налаштовувати видимість пунктів контекстного меню і закладок з різною інформацією, що дозволяє спростити інтерфейс програми.

- Можливість зміни документів і об'єктів за допомогою журналу реєстрації змін.

- Реалізована робота зі сканованими специфікаціями. В даному режимі редагування складу виробу може проводитися у формі електронної специфікації, а для перегляду доступний скан паперового оригіналу специфікації.

- Додана підтримка сканованих повідомлень про зміни.

- Додана можливість виведення в документи штрих-кодів в форматі EAN13.

- Функція порівняння значень атрибутів обраних об'єктів.

- Функція порівняння складу ітерації з актуальних складом об'єкта.

Ефективна взаємодія фахівців

- Закладка "Обговорення" дозволяє організувати обговорення будь-якого проекту, сповіщення або інформаційного об'єкта безпосередньо в системі.

- До складу системи входить модуль інтеграції з зовнішньої електронною поштою, що дозволяє приймати і відправляти електронні листи безпосередньо з клієнта IPS.

- Вбудований органайзер відображає на календарі завдання з різних джерел: завдання і події, призначені в самому органайзері, завдання IMProject, а також вхідні листи маршрутизатора, у яких призначений крайній термін виконання.

- Модуль управління вимогами, що поставляється з IMProject, призначений для створення дерева вимог, яким має відповідати проєктований виріб, на основі технічного завдання, розробленого в MS Word, а також для відстеження виконання цих вимог протягом усього життєвого циклу проєктованих і виготовлених виробів. На основі дерева вимог може бути створений проєкт IMProject для здійснення планування і контролю робіт, необхідних для забезпечення виконання всіх пунктів технічного завдання.

- У систему додана підтримка автентичних документів (ГОСТ 2.051-2013). Це дозволяє в процесі узгодження і передачі документації використовувати автентичні документи в форматах, які не потребують установки спеціальних програм, в яких виконані вихідні документи (наприклад, у форматі PDF).

- Додано режим пакетної передачі даних через IPS WebPortal, що дозволяє передавати набір пов'язаних даних в незмінному вигляді. Цей режим також спрощує пошук опублікованої інформації на порталі.

Нові функції забезпечення контролю і безпеки

- Порівняння складу робочої і архівної копій об'єкта дозволяє відстежувати зроблені в об'єкті зміни.

- Система зберігає повну історію значень атрибутів об'єктів і зв'язків, що дозволяє в подальшому переглядати цю інформацію з використанням різних фільтрів (значення, введені поточним користувачем, значення, які приймав атрибут зазначеного об'єкта тощо).

- У списках документів архіву можна бачити будь-які додаткові атрибути документів, а не тільки обов'язкові атрибути, призначені адміністратором для даного архіву.

- У системі є можливість відновлення видалених об'єктів (час життя видалених об'єктів встановлюється адміністратором в залежності від типу об'єктів).

- У картці будь-якого об'єкта є закладка "Дії над об'єктом", яка при наявності прав доступу дозволяє переглянути історію роботи з об'єктом.

- Спеціальне вікно "Висновок" дає можливість переглянути інформацію про результати виконання різних операцій в системі.

- Механізм ітерацій дозволяє зберігати стан і зв'язку об'єктів в довільні моменти часу, що дає можливість користувачеві відкотити зміни, зроблені після створення даної ітерації.

5.3 План впровадження нової PDM-системи на досліджуваному підприємстві

1. Вибір системи на основі технічного завдання.

2. Підготовка серверної частини і мережевої інфраструктури. Встановлення і налаштування системи на сервері:

Основні моменти:

а) виділення комп'ютерних потужностей під роботу IPS;

б) налаштування резервного копіювання бази даних і критичних даних системи;

в) налаштування доступу до бази з робочих місць;

г) установка і настройка бази даних MS SQL, міграція бази з попередньої системи або розгортання резервної копії;

д) встановлення програми IPS.

3. Налаштування системи і прав доступу:

а) налаштування прав доступу, створення облікових записів користувачів для персоналізації робіт, призначення ролей користувачам;

б) налаштування параметрів роботи системи;

в) налаштування типів документів в базі, взаємозв'язків між документами.

4. Установка системи на комп'ютери і налаштування APM.

5. Проведення навчання користувачів по роботі з новою системою.

6. Введення системи в дослідну експлуатацію.

7. Налаштування процесів автоматизації роботи системи, узгодження документації.

8. Налаштування експорту даних в інші системи підприємства для подальшої обробки.
9. Виявлення та усунення проблем під час дослідної експлуатації.
10. Введення системи в промислову експлуатацію.

6 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Реалізацію стратегії розвитку інформаційних технологій на КП «НВК «Іскра» покладено на відділ інформаційних технологій (ІТ).

Відділ ІТ входить до департаменту фінансово-економічного та підпорядковується адміністративно і функціонально заступнику директора департаменту фінансово-економічного.

Відділ ІТ реалізує на рівні підприємства функції розробки та впровадження економіко-математичних методів та обчислювальну техніку у сфері організації та управління виробництвом, впровадження систем автоматизованого проектування. Забезпечує розвиток та функціонування локальної комп'ютерної мережі, організаційно-технічне керівництво інформаційною системою підприємства, розробку та впровадження механізму її захисту.

Відділ ІТ у своїй діяльності керується чинним законодавством, внутрішнім розпорядком підприємства, постановами, наказами, вказівками та інструкціями підприємства та ДК «Укроборонпром», нормативно-правовою та нормативно-технічною документацією за напрямками діяльності відділу та «Положенням про відділ інформаційних технологій».

Місія відділу ІТ – впровадження, підтримка і розвиток передових інформаційних технологій з метою автоматизації керування виробничими ресурсами для підвищення ефективності планування, керування запасами, прискорення випуску продукції, забезпечення безперервного балансування і оптимізації ресурсів підприємства в цілому.

Для виконання місії необхідно досягти наступних цілей:

- а) впровадження нової системи планування ресурсів підприємства (ERP), як корпоративної інформаційної системи обліку й управління;
- б) розвиток систем власної розробки для підготовки, трансформації накопичених даних для ефективного використання в новій ERP-системі;

в) розвиток САПР, PDM та АСТПВ для забезпечення ERP-системи об'єктивними конструкторсько-технологічними даними про склади виробів в розрізі виробничих замовлень;

г) впровадження системи керування бізнес-процесами та документообігу для автоматизації процесного керування підприємством з метою максимально ефективної роботи ERP-системи;

г) розвиток інфраструктури для забезпечення надійної безперебійної роботи ERP-системи та охоплення системою необхідної кількості робочих місць по всьому підприємству;

д) посилення інформаційної безпеки для забезпечення збереження даних, що обробляються в ERP-системі та протидії несанкціонованого доступу до таких даних.

Задачі

Впровадження нової ERP-системи

а) Поточний стан

На підприємстві відбулося часткове впровадження ERP-системи 1С:УВП. Охоплено бухгалтерію, окрім заробітної плати, автоматизація розрахунку якої реалізована в системі 1С-ПРО, частково складський облік, керування закупівлями.

б) Наявні проблеми

Компанія «1С» потрапила до санкційного списку РНБО, взаємовідносини з нею під заборною. Подальше впровадження 1С:УВП неможливе.

в) Напрямки вирішення проблем

Для розширення охоплення ERP-системою всіх ланок планування виробничих ресурсів було прийняте рішення про пошук іншої системи. Проведено заходи з вибору системи, такі як анкетування, обстеження командами впровадження нашого підприємства, аналіз отриманих від здобувачів комерційних пропозицій.

Результатом заходів є оцінки функціональності, вартості за напрямками та ERP в цілому, а також оцінка впровадження по Україні (файл «Порівняння ERP.xls»).

Заплановано вивчення досвіду впровадження декількох з розглянутих ERP-систем на реальних об'єктах та остаточний вибір системи.

В даний час триває трансформація даних та робочих процесів для використання в автоматизованих системах, зокрема здійснюється перехід на МСФЗ, автоматизується облік в коморах матеріалів. В очікуванні нової ERP розроблятимемо власні системи.

Розвиток систем власної розробки складається з наступних підсистем.

Оцінка створених систем:

а) Поточний стан

На підприємстві працює автоматизована система власної розробки, функції якої: супровід виробничих складів виробів, технологічних маршрутів, розрахунок основних та допоміжних матеріалів, трудових нормативів, собівартості тощо.

б) Наявні проблеми

З часів розробки ядра системи зросли вимоги до гнучкості виробництва, значно розширився асортимент виробів та їх комплектацій, відбувся перехід до порційного запуску виробів у виробництво.

У системі відсутня необхідна функціональність. Не має можливості коректного супроводу змін у складових окремих виробів, оскільки зміни проводяться не на номер самого виробу, а на дату внесення змін по всім виробам.

Значна частина системи реалізована на застарілому програмному середовищі і є несумісною з сучасними апаратними засобами.

в) Напрямки вирішення проблем

Розробка систем власного виробництва спрямовується на інформаційне забезпечення майбутньої ERP-системи, підготовку й впорядкування даних та процесів для прискорення її впровадження.

Підрозділ систем власної розробки приступив до модернізації застарілих автоматизованих комплексів. Розробляється програмне забезпечення АС «Планування та диспетчеризація виробничого завдання». Воно дозволить формувати виробничі завдання цехам на конкретні вироби та їх частини за замовленнями та розпорядчими документами. Після модернізації програмного забезпечення АС «Товарний випуск», АС «Нормування матеріалів» з'явиться можливість

розраховувати потреби в матеріалах, купованих виробках, здавальних позиціях цехів з ритмічністю, достатньою для здійснення автоматизованого виробничого планування.

На черзі розробка програмного забезпечення для обліку завантаження устаткування з метою оптимізації витрат на планово-попереджувальні ремонти.

В сучасних розробках власного програмного забезпечення використовуються web-технології, як таких, що є привабливими для молодих розробників програмного забезпечення. Такий підхід разом зі збільшенням матеріального заохочення з боку керівництва підприємства дозволить зменшити відтік кадрів та спростить процес освоєння молодими спеціалістами впровадження розробки.

Планується також розширення впровадження автоматизованих середовищ для розробки програмного забезпечення.

Після переходу на куповану ERP-систему підрозділ супроводу систем власної розробки буде орієнтований на розробку додатків, що розширюють функціональність системи, автоматизованих бізнес-процесів, звітів, форм тощо.

Розвиток САПР, PDM та АСТПВ

В конструкторських розробках використовуються системи автоматизованого проектування Autodesk Inventor, AutoCAD Mechanical, AutoCAD Electrical, P-CAD 4.5, P-CAD 2006.

Єдине середовище для розробки, зберігання, обліку конструкторських складів виробів, відповідної документації – PDM-система Search.

Технологічна підготовка виробництва частково автоматизована системами власної розробки. В наявності три ліцензії АСТПВ Techcard, які можливо використовувати для проведення дослідних робіт з автоматизації.

Але мають місце такі недоліки: оновлення програмного забезпечення та використання продуктів CAD-систем останніх версій стримує поточна версія PDM-системи, яка є на сьогодні застарілою.

PDM-система не дозволяє супроводжувати конструкторські склади виробів по окремим виробничим замовленням и не може бути повноцінним джерелом інформації для ERP-системи.

Впровадження нового програмного забезпечення для автоматизації та інтеграції процесу проектування друкованих плат гальмує застаріле технологічне обладнання, на якому виготовляються друковані плати. На даному обладнанні виготовлення друкованих плат з необхідною точністю неможливе. Для проектування друкованих плат використовується ПЗ, яке знято з технічної підтримки та морально застаріле. Через це процес проектування друкованих плат не є цілісним і на різних етапах автоматизований частково.

Напрямами вирішення цих проблем є:

Першим етапом на шляху розвитку конструкторсько-технологічної підготовки виробництва та підвищення рівня автоматизації є оновлення PDM-системи.

Також проведено роботи з вибору та тестування оновлення PDM-системи, яке забезпечує супровід виробничих замовлень, організацію спільної роботи з 3D-проектами, проведення групових змін в цифровій конструкторській документації з використанням контексту редагування, вдосконалення автоматизації робочих процесів тощо. Порівняння цінових пропозицій розробників систем у файлі «Порівняння КТПВ.xls».

Перехід на нову PDM-систему зробить можливим впровадження останніх версій ПЗ САПР що в свою чергу дозволить повною мірою задіяти можливості архітектури сучасних обчислювальних засобів.

Використання ПЗ Autodesk останніх версій зробить можливим впровадження та стандартизацію концепції електромеханічного проекту який прискорить процес створення схем електричних принципів у поєднанні з 3D-моделями, розробленими в Autodesk Inventor, що забезпечує паралельну роботу з електричним та механічними розділами проекту.

Необхідно вибрати та впровадити нове ПЗ для автоматизації розробки та проектування друкованих плат, провести заходи з навчання персоналу, що має значні фінансові витрати.

В частині технологічної підготовки виробництва впровадження нової PDM-системи дозволить автоматизувати проектування технологічних маршрутів, матеріального, трудового нормування, оснастки, а також впровадити автоматизовану систему проектування технологічних процесів.

Підвищення ефективності конструкторсько-технологічної підготовки здійснюється за рахунок стандартизації робіт, розробки методичних матеріалів та проведення навчання працівників роботі з системами автоматизованого проектування, автоматизації процедур погодження та затвердження, внесення змін до конструкторської документації.

Керування бізнес-процесами та документообіг

На даний час документообіг на підприємстві є переважно паперовим, що створює проблеми щодо їх зберігання та накопичення даних.

На сьогодні є багато програмних продуктів з автоматизації документообігу в тому числі широко впроваджено 1С: Документообіг. Автоматизованим способом погоджуються договори та платежі в програмі 1С:УВП.

Для обміну службовими повідомленнями, розсилки копій розпорядчих документів використовується електронна пошта.

Підприємство приєдналося до системи електронної взаємодії органів виконавчої влади із застосуванням кваліфікованого цифрового підпису.

Але при всіх досягненнях в цій сфері є наявні проблеми. Так, відсутня система керування робочими процесами (BPMS). Вплив «людського фактору» на швидкість та правильність проходження робочих процесів невиправдано високий. Це все створює перешкоди під час та після впровадження ERP-системи.

Щоб вирішити дані недоліки треба провести заходи з вибору BPMS. Тому на більшості підприємств відбулися візити розробників програмного забезпечення на підприємство, проведені адаптовані презентації систем, надані комерційні пропозиції.

Порівняння вартості впровадження різних BPMS у файлі «Порівняння BPMS.xls».

Розвиток інфраструктури

Розглядаючи досліджене підприємство нами виявлено, що більшість корпусів об'єднані інформаційною комп'ютерною мережею з використанням оптичних ліній зв'язку з пропускнуою здатністю 1 Гб/с, віддалені корпуси та такі, що економічно недоцільно підключати оптичними лініями зв'язку, підключені з використанням бездротової технології Wi-Fi 802.11n з пропускнуою здатністю до 300 Мб/с.

Критичні до якості та доступності мережі підрозділи підключені до центрального комутаційного вузла через об'єднані лінії зв'язку (trunk) з технологією 802.1ad LACP, що дозволяє розподіляти трафік між активними лініями та продовжує функціонувати в разі втрати зв'язку на одній з ліній.

Не все критичне обладнання продубльоване, тому у разі його виходу з ладу робота інформаційної інфраструктури може аварійно зупинитися.

Також відсутнє централізоване керування інфраструктурою та автоматизація рутинних задач, як то встановлення ОС та супутніх програм.

Все критичне обладнання зосереджене в одному місці – серверному приміщенні.

Також наявне застаріле обладнання з низькою продуктивністю. Наявне обладнання різних виробників несумісне одне з одним та програмне забезпечення різних виробників та версій, що ускладнює роботу з супроводу інформаційної інфраструктури.

Щоб вирішити ці проблеми необхідно забезпечити безперебійну роботу автоматизованих систем через побудову відмовостійкої інфраструктури за рахунок дублювання критичних систем шляхом побудови кластера віртуалізації серверів з використанням як «failover», так і реплікації віртуальних машин.

Передумовою для створення відмовостійкої системи є впровадження служби каталогів Active Directory. Це також спростить адміністрування, зменшить навантаження на персонал, що дозволить розширювати інформаційну комп'ютерну мережу без збільшення штату.

Для забезпечення безперебійної роботи інфраструктури складено заходи, що передбачають серед іншого оцінку ризиків для визначення напрямів інвестицій в серверну інфраструктуру.

Для збільшення надійності передбачено зміну локації системи резервного копіювання та у перспективі побудова резервної серверної.

На наступні п'ять років заплановано модернізацію інформаційної комп'ютерної мережі для досягнення швидкості підключення між корпусами підприємства до 10 Гб/с. Передбачено підключення випробувального полігону до мережі.

Для зменшення вартості обслуговування інформаційної інфраструктури слід стандартизувати вимоги до обладнання та програмного забезпечення.

Також передбачено розширення цифрової системи відеоспостереження по периметру підприємства, та території полігону.

Посилення інформаційної безпеки

З метою захисту даних інформаційних систем на підприємстві реалізовано:

- захист кінцевих точок від відомих кіберзагроз, обмежено доступ до зовнішніх носіїв інформації;
- розроблено пам'ятки-інструкції з основ цифрової гігієни та користування електронною поштою;
- створено і введено в дію регламент перевірки комп'ютерної техніки, що вноситься на або залишає територію підприємства, на наявність шкідливого програмного забезпечення.

Встановлено та налаштовано систему захисту периметру мережі від несанкціонованого доступу та потрапляння шкідливого програмного забезпечення каналами електронної пошти.

Наявність сегментів мережі, у яких користувачі ПК є адміністраторами ОС.

Відсутність автоматизованого централізованого керування інформаційною інфраструктурою, правами доступу до ресурсів.

Відсутнє блокування можливості підключення до мережі неавторизованих пристроїв.

Відсутність аналізу аномалій та шаблонів мережевого трафіку та поведінки користувачів.

Напрямки вирішення проблем пропонуємо через планування системи інформаційної безпеки керуючись ДСТУ ISO/IEC 27001:2015 «Інформаційні технології. Методи захисту. Системи управління інформаційною безпекою», відповідними листами та наказами ДК «Укроборонпром».

Розробляється план робіт із захисту інформації, календарний план розробки документів, що регламентують різні аспекти захисту інформації.

Стратегія в питаннях інформаційної безпеки має бути спрямована на попередження інцидентів безпеки, а не на усунення їх наслідків та покарання винних. Необхідно створювати такі умови, які унеможливають виникнення інцидентів. В тому числі за рахунок організаційних заходів.

Перспективними напрямками вдосконалення інформаційної безпеки на підприємстві є:

- обмеження прав користувачів на робочих місцях до рівня необхідних для виконання виробничих завдань;
- блокування можливості підключення недозволених адміністратором пристроїв до мережі підприємства;
- впровадження систем поведінкового аналізу та аналізу аномалій мережевого трафіку;
- впровадження централізованого керування правами доступу користувачів;
- проведення інструктажів користувачів з питань безпеки.

Розрахунок ефективності витрачання коштів на придбання РМ САПР в 2019 р при впровадженні IPS

Під завдання 3D моделювання, а саме для роботи зі збірками від 1000 деталей, на сьогоднішній день використовуються РМ САПР конфігурації «Високий

рівень САПР», що становить 25% АРМ САПР - близько 150 шт. Для роботи зі збірками від 2000 деталей необхідні РМ конфігурації «Преміум САПР» з додатково встановленою відеокартою - таких близько 20 шт. - близько 3%.

З урахуванням строків служби устаткування РМ і потреби в щорічній модернізації, кількість щорічно придбаних для поповнення і оновлення парку РМ становить не менше 60 шт. в конфігурації «Високий рівень САПР» при середній вартості 1 РМ близько \$ 1166 - близько \$ 70 000 на рік. У конфігурації «Преміум САПР» - 10-20 шт. при середній вартості 1 РМ близько \$ 2579 (з урахуванням відеокарти - \$ 600) - щонайменше \$ 25800 в рік.

Перехід на ОС Windows 10 і ПО Autodesk останньої версії дасть приріст продуктивності в декілька разів. Це стосується будь-яких змін в організації системи безпеки інформації та продуктивності роботи обладнання. Нове ПЗ дозволить повністю використовувати ядра процесорів, що дасть якісний стрибок в продуктивності і графічної складової навіть для вбудованих відеокарт. Відповідно при переході на нове ПЗ 28% АРМ САПР не потребуватимуть термінової модернізації, зберігши при цьому достатню продуктивність. Також знизиться потреба в РМ конфігурації «Преміум САПР» до 2-3 в рік.

На сьогодні витрати на Програми конфігурації верхнього рівня можна обрахувати із запропонованих величин:

$$\text{мінімум } 1166 * 30 + 2579 * 10 = 60770 \text{ USD / рік,}$$

з урахуванням розвитку

$$1166 * 60 + 2579 * 10 = 95750 \text{ USD / рік,}$$

Це становить в національній валюті при курсі долару США 24,00 грн./дол. складає 1 458 480 грн та 2 298 000 грн відповідно.

При переході на IPS витрати в 2019 року на конфігурації верхнього рівня складуть:

$$\text{Мінімум: } 1166 * 30 * 0,28 + 2579 * 3 + 1166 * 7 = 25694 \text{ USD/рік (616 656 грн),}$$

з урахуванням розвитку:

$$1166 * 60 * 0,28 + 2579 * 3 + 1166 * 12 = 41320 \text{ USD/рік (991 680 грн).}$$

Економічний розрахунок зниження витрат в 2019 року на конфігурації верхнього рівня РМ САПР складе:

$$\text{Мінімум: } 60770 - 25694 = 35076 \text{ USD/год (841 824 грн),}$$

$$\text{з урахуванням розвитку: } 95750 - 41320 = 54430 \text{ USD/год (1 306 320 грн).}$$

Таким чином, в залежності від темпів розвитку економія на придбанні РМ САПР в 2019 р складе від 1 до 1,5 млн. грн. при поточному курсі USD.

Для теоретичних досліджень у більшості випадків важко чи навіть неможливо розрахувати економічний ефект, тому доцільно визначити їхню техніко-економічну ефективність з урахуванням наступних показників:

J^n - важливості дослідження для народного господарства;

T - складності розробки;

R - результативності й можливості використання.

Важливість теоретичного дослідження оцінюємо як пошук принципово нових конструктивних і технологічних рішень і ін.

Результативність НДР визначається по повноті рішень поставленого завдання: отриманий результат відповідає планованому, задовільний (часткове рішення) чи негативний.

Аналіз залежності між цими показниками й витратами на їхнє досягнення дає можливість кількісної оцінки техніко-економічної ефективності теоретичних НДР і визначається за формулою (1):

$$K_{\text{НДР}} = \frac{J^n \cdot R \cdot T}{B_{\text{НДР}} \cdot t_{\text{НДР}}},$$

де $K_{\text{НДР}}$ - рівень ефективності дослідження (коефіцієнт техніко-економічної ефективності НДР):

J^n - важливість роботи;

R - результативність роботи;

T - технічна складність виконання НДР;

$B_{\text{НДР}}$ - витрати на проведення НДР, років:

n - показник використання результатів НДР:

$n = 0$ - результати НДР не використовуються;

$n = 1$ - результати НДР використовуються частково;

$n = 2$ - результати НДР використовуються в дослідно-конструкторських роботах (ДКР);

$n = 3$ - результати НДР можуть бути використані без проведення ДКР.

Для НДР, у яких $B_{\text{НДР}} > 30$ тис. грн. і $t_{\text{НДР}} \leq 2$ років, можна застосовувати такі значення оцінних факторів наведених в табл. 5.6

Таблиця 6.1 – Значення оцінних факторів

Оцінні фактори	J	R	T	C	t_{ϕ}	n
Припустимі значення	2...5	1...4	1...3	-	-	1...8
Прийняті значення	5	2	3	-	-	8

Згідно значень з таблиці оцінних факторів, отримуємо такий вираз:

Таким чином, так як коефіцієнт техніко-економічної ефективності НДР $K_{\text{НДР}} \geq 1$, в нашому випадку рівний $K_{\text{НДР}} = 2,36$, то дослідницька робота вважається ефективною.

$$K_{\text{НДР}} = \frac{J^n \cdot R \cdot T}{B_{\text{НДР}} \cdot t_{\text{НДР}}},$$

$$K_{\text{ндр}} = \frac{5^8 \cdot 2 \cdot 3}{991600} = 2,36$$

Таким чином, запропоновані впровадження систем при економічному розрахунку є ефективними $K = 2,36$ тобто можуть бути впроваджені на досліджуваному підприємстві.

7 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

7.1 Аналіз потенційних небезпек

Тема магістерської роботи «Методика впровадження PDM-систем на радіоприладобудівних підприємствах».

Дослідження проводяться у приміщенні конструкторського бюро з довжиною 8 метрів та шириною 6 метрів, загальна площа становить 48 м².

Аналіз потенційних небезпек складається з визначення потенційно небезпечних або шкідливих виробничих чинників, пошуку причин їх появи та з'ясування можливих наслідків впливу на людину. До потенційних небезпек відносять:

- потенційні небезпеки, фізичного характеру механічне травмування, що може бути пов'язано з порушеннями правил охорони праці, зокрема, невикористання спеціальних приладів та запобіжних заходів;

- потенційні небезпеки психофізіологічного характеру, незадовільна організація робочого місця, що може бути пов'язана з недостатнім врахуванням вимог ергономіки, зокрема з нераціональним розташуванням технологічного обладнання та захаращеністю робочої зони або підвищеним психофізіологічним навантаженням при роботі з персональним комп'ютером через нераціональну організацію робочого часу;

- потенційні небезпеки санітарно-гігієнічного характеру, незадовільний стан повітряного середовища, незадовільний рівень освітленості, підвищений рівень шуму, вібрації, електромагнітних полів або іонізуючих випромінювань не виконання вимог до обладнання і організації робочих місць користувачів ПК та вимог до режиму праці й відпочинку;

- потенційні небезпеки, пов'язані з порушеннями правил пожежної безпеки, коротке замикання, що може призвести до виникнення пожежі, відсутність або неправильний вибір типу та необхідної кількості первинних засобів гасіння пожеж (вогнегасників), несправність електрообладнання;

- потенційні небезпеки, пов'язані з проявом наслідків надзвичайних ситуацій, такі як невідповідність персоналу до дій в умовах надзвичайних ситуацій та інші ситуації.

7.2 Заходи з забезпечення безпеки

Для захисту людей в приміщенні конструкторського бюро встановлено трьохполюсні розетки з нульовим заземленням. Захист від дотику до струмопровідних частин: контроль і профілактика пошкодження ізоляції; використання малих напруг; електричне і механічне блокування, сигналізація та маркування.

Для захисту від ураження електричним струмом при дотику до не струмопровідних частин, на яку перейшла напруга використовують такі заходи: захисне заземлення, захисне занулення, захисне вимкнення.

Для виключення ураження персоналу електричним струмом в проекті передбачено:

організаційні заходи: провести інструктаж згідно вимог НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці», з метою попередження можливих травмувань, з усіма працівниками, прийнятими на роботу, а також у період роботи проводити навчання з питань: охорони праці; надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків; правилам поведінки при виникненні аварій або навчання з правил електробезпеки, перевірка знань та атестація персоналу на отримання та підвищення групи з електробезпеки.

технічні заходи: електроживлення обладнання ПК здійснюється від мережі змінного струму напругою 220 В і частотою 50 Гц. Відповідно до вимог «ПУЕ», електрообладнання в приміщенні з ПК, характеризується як електроустановки до 1000 В, тому згідно вимог глави 1.7 «ПУЕ» та ГОСТ 12.1.030-81 (2001) «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление», величина опору контуру захисного заземлення електрообладнання приміщення з ПК не перевищує 4 Ом.

Для приміщення, обладнаного персональними комп'ютерами з візуальними дисплейними терміналами (далі ПК з ВДТ), визначаються ергономічні характеристики моніторів, наприклад, відповідно до вимог розділу «Мінімальні вимоги з охорони праці», директиви ЄС 90/270 ЕЕС виконані основні вимоги до моніторів, які жорстко регламентують безпечні умови роботи і захист здоров'я осіб, що працюють з комп'ютерами:

- символи на екрані чіткі і добре розрізняються;
- зображення позбавлене блимання;
- яскравість та / або контрастність легко регулюються;
- екрани вільні від відблисків і відбиття;
- випромінювання знижені до надзвичайно малих рівнів.

Схемно-конструктивні заходи.

Призначені для забезпечення захисту від ураження електричним струмом при дотику до металевих оболонок, які можуть опинитися під напругою в результаті аварій.

Згідно з ГОСТ 12.1.030-81 (2001) «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление» у приміщеннях галузі управління персоналом влаштовується занулення. .

Експлуатація електроустановок і електроустаткування проводиться відповідно до НПАОП 40.1-1.01-97 «Правила безпечної експлуатації електроустановок» (далі «ПБЕЕ») та НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

7.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці

Загальні ергономічні вимоги встановлено ДСТУ ISO 9241-1:2003 «Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Частина 1. Загальні положення». Організація робочого місця передбачає: правильне розміщення робочого місця у виробничому приміщенні; вибір ергономічно обґрунтованого робочого положення, виробничих меблів з урахуванням антропометричних

характеристик людини; раціональне компонування обладнання на робочих місцях; врахування характеру та особливостей трудової діяльності.

Для запобігання статистичного навантаження при користуванні ПК рекомендовано використовувати перерви в роботі 10 хв. через кожні дві години. Синдром зап'ястного каналу, або тунельний синдром зап'ястя, який може бути наслідком хронічної травми, трапляється у людей внаслідок тривалої роботи з мишею: постійні напруга і здавлювання приводить до мікротравм, здавлювання нерва прилеглими оточуючими тканинами, через що виникає набряк.

Щоб тунельний синдром вас не турбував, потрібно дотримуватися кількох правил організації робочого місця:

- оптимальна висота клавіатури від підлоги – 65-75 см;
- наявність ергономічних і зручних особисто для вас миші і клавіатури;
- можливість регулювання висоти і нахилу клавіатури (відстань від поверхні стола до середини клавіатури – не більше 30 мм, кут підйому клавіатури – від 2° до 15°);
- наявність у клавіатури підставки для рук;
- наявність килимка для миші з захистом від тунельного синдрому (спеціальний виступ забезпечує правильне положення кисті);
- наявність стільця або крісла з підлокітниками;

При роботі з мишкою і клавіатурою також слід дотримуватися певних правила. Коли ви набираєте текст, рука повинна бути зігнута в лікті під прямим кутом (90°), а при роботі з мишкою стежте, щоб кисть була прямою і лежала на столі якнайдалі від краю. До речі, час роботи з комп'ютером слід обмежити до дійсно необхідного.

Щоб попередити тунельний синдром потрібно робити спеціальні вправи для кистей – чим частіше, тим краще. Ці вправи допоможуть поліпшити кровообігу в м'язах і розтягнути їх. Комплекс вправ потрібно повторювати приблизно кожні 45 хвилин, тривалість однієї вправи – 1-2 хв.

Заходи щодо забезпечення виробничої санітарії і гігієни праці розробляються відповідно до вимог Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», МЮУ 06.05.2014 р. за № 472/25249 (далі – «Гігієнічна класифікація праці»).

Проекти підприємств та їх побудова повинні відповідати вимогам «Санітарних норм і правил промислових підприємств» (СН245-7Г) і відповідним «Будівельним норми та правила» (БНіП), ці норми та правила становлять санітарні вимоги до промислових підприємств з урахуванням небезпечних речовин, що виділяються при технологічних процесах та метеорологічних умов. Удосконалення технічних процесів та обладнання з метою зменшення тепла у виробничих приміщеннях; раціональне розміщення технічного обладнання автоматизації дистанційного керування технічними процесами: вентиляція, опалення, кондиціонування повітря, захисні екрани, засоби індивідуального захисту; оздоровлення повітряного середовища, як один з основних напрямків у комплексі заходів.

Оцінка умов праці на робочих місцях, аналіз впливу на працюючих санітарно-гігієнічних чинників і параметрів трудового процесу, передбачених гігієнічною класифікацією проводиться в процесі трудової діяльності. При цьому, оцінюється технічний і організаційний рівень робочого місця та ступінь можливого ушкодження здоров'я.

- Заходи щодо забезпечення виробничої санітарії та гігієни праці для конструкторського бюро обладнаного ПК з ВДТ розроблені відповідно до вимог Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», МЮУ 06.05.2014 р. за № 472/25249, ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні стандартні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» і НПАОП 0.00-1.28-

10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин».

Для забезпечення оптимального рівня параметрів повітряного виробничого середовища використовуємо ДСН 3.3.6-042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» та ГОСТ 12.1.005-88 (1991) «ССБТ.

- Заходи щодо освітленості робочої зони та її забезпечення для конструкторського бюро обладнаного ПК з ВДТ розроблені відповідно до вимог ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення»);

- Заходи щодо до рівня шуму в робочий зоні (згідно вимог ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»);

- Заходи щодо виробничих вібрацій (згідно ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» та ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008 «ССБП. Вібраційна безпека. Загальні вимоги»);

- Заходи щодо іонізуючих випромінювань і неіонізуючих електромагнітних полів та випромінювання моніторів (згідно МРР II, ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин», НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин»);

- Заходи щодо важкості та напруженості праці (у відповідності до «Гігієнічної класифікації праці»);

- Заходи щодо режиму праці та відпочинку при роботі з ПК, згідно ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин»;

Освітлення робочого місця нормується згідно з Державними будівельними нормами України: ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення.

Мінімальна освітленість встановлюється в залежності від розряду виконуваних зорових робіт. Для IV розряду зорових робіт вона складає 300...500 лк.

Для штучного освітлення у приміщенні використовуються люмінесцентні лампи.

Розрахунок штучного освітлення проведемо для кімнати площею 48 м², довжина якої складає 8м, ширина – 6м, висота – 3м.

Скористаємося методом використання світлового потоку. Для визначення потрібної кількості світильників, які повинні забезпечити нормований рівень освітленості, визначимо світловий потік, що падає на робочу поверхню за формулою:

$$\Phi = \frac{E \cdot k_3 \cdot S \cdot Z}{\eta},$$

де: Φ – світловий потік, що розраховується, лм;

E – нормована мінімальна освітленість, лк; $E = 300$ лк;

S – площа освітлюваного приміщення $S = 48\text{м}^2$;

Z – відношення середньої освітленості до мінімальної (зазвичай приймається рівним 1,1... 1,2, в нашому випадку $Z = 1,1$);

k_3 – коефіцієнт запасу, що враховує зменшення світлового потоку лампи в результаті забруднення світильників в процесі експлуатації (його значення залежить від типу приміщення і характеру робіт, що проводяться в ньому, в нашому випадку $k_3 = 1,5$);

η – коефіцієнт використання світлового потоку, (виражається відношенням світлового потоку, що падає на розрахункову поверхню, до сумарного потоку всіх ламп, і обчислюється в долях одиниці; залежить від характеристик світильника, розмірів приміщення, забарвлення стін і стелі, що характеризуються коефіцієнтами відбиття від стін ($\rho_{\text{ст.}}$) і стелі ($\rho_{\text{стелі}}$), значення коефіцієнтів дорівнюють $\rho_{\text{ст.}} = 30\%$ і $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$.

Обчислимо індекс приміщення за формулою:

$$I = \frac{S}{h(A+B)},$$

де: S – площа приміщення, $S = 48\text{м}^2$;

h – розрахункова висота підвісу, $h = 2,2$ м;

A – довжина приміщення, $A = 8$ м; B – ширина приміщення, $B = 6$ м.

Підставивши значення отримаємо:

$$I = \frac{48}{2,9 \cdot (8 + 6)} = 1,18$$

Знаючи індекс приміщення I , за таблицею 4 [ДБН В.2.5-28-2006] знаходимо $\eta = 0,46$.

Підставимо всі значення у формулу для визначення загального світлового потоку Φ :

$$\Phi = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 48 \cdot 1,1}{0,46} = 51652$$

Для освітлення використані люмінесцентні лампи типу ЛПО, світловий потік яких $\Phi = 3200$ лм. Розрахуємо необхідну кількість ламп у світильниках за формулою:

$$N = \frac{\Phi}{\Phi_{л}}$$

де: N – кількість ламп, що визначається;

Φ - світловий потік, $\Phi = 51652$ лм;

$\Phi_{л}$ - світловий потік лампи, $\Phi_{л} = 3200$ лм

$$N = \frac{51652}{3200} = 16$$

В приміщенні використовуються світильники типу ЛПО. Кожен світильник комплектується двома лампами ЛБ-40. Тобто необхідно використовувати 8 світильників по 4 у кожному ряді.

7.4 Заходи з пожежної безпеки

Комплекс протипожежних заходів для виробничого приміщення (дослідницької лабораторії, конструкторського бюро тощо) обладнаного ПК з ВДТ розроблений згідно вимог НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».

- Згідно ГОСТ 27331-87 (СТ СЭВ 5637-86) «Пожарная техника. Классификация пожаров» у приміщенні (дослідницької лабораторії, конструкторського бюро, тощо) обладнаному ПК з ВДТ можлива пожежа класів – П-П_а.

- Обчислювальний центр, згідно ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» відноситься до категорії «П-П_а», а клас можливої пожежі, згідно ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», визначається як А та Е.

- У разі виникнення пожежі у конструкторського бюро, обладнаному ПК з ВДТ для евакуації персоналу відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» передбачені виходи, по обидві сторони приміщення, з одного боку вікно (на пожежні сходи), а з іншого – вхідні двері.

- Обладнання, силові та освітленні мережі приміщення (дослідницької лабораторії, конструкторського бюро, тощо) обладнаного ПК з ВДТ відповідають вимогам пожежної безпеки, оскільки виконані відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.32-01 «Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок», та мають ступінь захисту ізоляції обладнання IP44 яка відповідає класу пожежанебезпечної зони до якої належить приміщення.

- З технічних та організаційних заходів запобігання пожеж в приміщенні (дослідницької лабораторії, конструкторського бюро, тощо) обладнаному ПК з ВДТ передбачені наступні протипожежні заходи. На силовому обладнанні, силових та освітлювальних колах, згідно вимог пункту 3.1 «ПУЕ», встановлені захисні пристрої, що вимикають джерело живлення від ділянки електричного кола, у якій виникло коротке замикання.

- Згідно вимог ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту», в приміщенні (конструкторського бюро, дослідницької лабораторії тощо) обладнаному ПК з ВДТ встановлена система пожежної й охоронної сигналізації «Сигнал-ВКб».

Яка забезпечує виявлення теплових і димових ознак пожежі і місця виникнення пожежі з точністю до місця розміщення датчика.

- Оскільки приміщення конструкторського бюро, що обладнане ПК з ВДТ має площу 48м², тому відповідно до вимог п. 3.8 розділу «Типові норми належності вогнегасників» ДСТУ 4297:2004 «Пожежна техніка. Технічне обслуговування вогнегасників. Загальні технічні вимоги» для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою, передбачені вуглекислотні вогнегасники типу ВВК-3,5 у кількості 2 штук (з розрахунку один вогнегасник с величиною заряду вогнегасної речовини 3 кг. і більше, на 20 м² площі приміщення). Відстань між вогнегасниками та місцями можливих загорянь не перевищує 10 м.

7.5 Заходи забезпечення безпеки у надзвичайних ситуаціях

Заходами забезпечення безпеки в загородній зоні, робочих та службовців, населення в надзвичайних ситуація є евакуація.

Евакуація проводиться на державному, регіональному, місцевому або об'єктовій рівні. Залежно від особливостей надзвичайними ситуації встановлюються різні види евакуації, а отже:

- обов'язкова;
- загальна або часткова;
- тимчасова або безповоротна.

Рішення про проведення евакуації приймають:

- на державному рівні - Кабінет Міністрів України;
- на регіональному рівні - обласні державні адміністрації;
- на місцевому рівні - районні державні адміністрації і органи місцевого самоврядування;
- на об'єктовому рівні - керівники об'єктів.

У разі виникнення радіаційних аварій рішення про евакуації населення приймається місцевими державними адміністрації на підставі висновку санітарно-епідеміологічної служби про прогнозовану дозу опромінення населення або на основані інформації, отриманої від керівників радіаційно небезпечних об'єктів. У

невідкладних випадках, рішення про проведення екстреної евакуації населення може прийняти керівник робіт по ліквідації

наслідків надзвичайної ситуації, а в разі його відсутності - керівник будь якої аварійно-рятувальної служби, який першим прибув в зону надзвичайної ситуації.

Обов'язкову евакуацію населення проводиться в випадках виникнення наступних загроз:

- аварій з викидом радіоактивних або небезпечних хімічних речовин;
- катастрофічного затоплення місцевості;
- масових лісових і торф'яних пожеж, землетрусів, зсувів, а також інших геологічних і гідрогеологічних явищ і процесів;
- збройних конфліктів (з районів можливих бойових дій в безпечні райони, визначені Міністерством оборони України на особливий період).

Загальна евакуація проводиться для всіх категорій населення з зон:

- можливого радіоактивного та хімічного забруднення;
- катастрофічного затоплення місцевості, для якої час приходу хвилі прориву становить 4 години до руйнування гідротехнічної споруди.

Часткова евакуація проводиться для вивезення тих категорій населення, які за віком або за станом здоров'я, що не здатні самотійно евакуюватися, а також осіб, офіційно доглядаючих за ними.

Проведення евакуації забезпечується шляхом:

- створення регіональних, місцевих та об'єктових евакуаційних органів;
- планування евакуації;
- визначення безпечних районів, придатних для розміщення евакуйованого населення і майна;
- організацію оповіщення керівників об'єктів і населення про початок евакуації;
- організації управління евакуацією;

- життєзабезпечення евакуйованого населення в місцях їх безпечного розміщення;

- навчання населення діям при евакуації.

Для вивезення основної частини населення із зони надзвичайної ситуації або районів можливих бойових дій залучаються транспортні засоби об'єктів, а в разі безпосередньої загрози життю або здоров'ю населення - усі наявні транспортні засоби об'єктів і громадян.

Об'єктам і громадянам, транспортні засоби яких залучались для евакуації, компенсуються вартість надання послуг і фактичні витрати на рахунок коштів, що виділяються на ліквідації наслідків надзвичайної ситуації або усунення загрози її виникнення.

Працівники об'єктів, власники, користувачі, водії транспортних засобів, які відмовилися від надання послуг з перевезення населення в зв'язку з надзвичайною ситуацією, несуть відповідальність згідно закону.

Евакуація громадян України, які перебувають на території іноземних держав, в разі виникнення загрози їхньому життю або здоров'ю, проводиться силами Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

Евакуація матеріальних і культурних цінностей проводиться тільки при наявності часу на її проведення.

ВИСНОВКИ

Система PDM дозволяє організувати спільний доступ до цих даних, забезпечуючи їх постійну цілісність, забезпечує внесення необхідних змін в усі версії виробу, допомагає модифікувати специфікацію матеріалів, конфігурувати варіанти виробу. Однак найважливішою перевагою системи PDM є її використання протягом усього життєвого циклу виробу в рамках концепції управління цим циклом. Більшість PDM-систем дозволяє одночасно працювати з інженерними даними, отриманими від різних CAD-систем.

У дипломному проекті було проаналізовано сучасний стан інформаційних технологій на підприємстві КП НВК Іскра, показано складність конструкторсько-технологічного документообігу та неможливість його удосконалення в рамках використання існуючих систем.

Проведено дослідження сучасних PDM-систем та показано переваги використання на КП НВК Іскра системи IPS (Інтермех).

Запропонована методика впровадження PDM-системи IPS на досліджуваному підприємстві.

ДОДАТОК А
ПЕРЕЛІК ЕЛЕКТРОННИХ ДОКУМЕНТІВ, РОЗРОБЛЮВАНИХ З
ДОПОМОГОЮ САПР

№ п.п	Код докумен-ту	Найменування документу	Наявність нормативних документів	Програмне забезпечення на робочому місці	Підрозділ-виконавець	Формат виход. доку-ментів
1	МС	Електронна модель сборочної одиниці	ДСТУ ГОСТ 2.052	Inventor (3D) Search ImBase IMH Base	КО-1, КО-2, КО-4, отд.23, ОГТ	.iam
2	СБ	Сборочний чертеж	Временные методические указания	Cadmech (2D) Inventor (3D) AutoCAD (2D)	КО-1, КО-2, КО-4, отд.23, ОГТ, КТО	.dwg .idw
3	МД	Електронна модель деталі	ДСТУ ГОСТ 2.052	Inventor (3D) Search IMH base	КО-1, КО-2, КО-4 отд.23, ОГТ, КТО	.ipt
4		Чертеж деталі, печатних плат, мікросборок (ДЗЗ)	Временные методические указания	Cadmech, AutoCAD Inventor	КО-1, КО-2, КО-4, отд.23, КТО, ОГТ	.dwg .idw .pcb
5	ВО, ГЧ, МЭ, МЧ	Чертежи: Габаритний Общего вида Електромотажний Монтажний чертеж	Временные методические указания	Cadmech, SpotLightPro Photoshop, PCAD *	КО-1, КО-2, отд.23, КТО, ОГТ	.dwg
6		Специфікація	Методические указания по созданию и выпуску спецификаций	AVS Search IMH Base	КО-1, КО-2, КО-4, КТО, отд.23, ОГТ	.sp
7	ЭЗ	Схема електрическа принципіальна	Методические указания PCAD200X	PCAD 200X библиотеки IMH Base Search Corel Draw	НИО-1, НИО-2, НИО-3, КТО, отд.23	.sch, .cdr
8	Э4	Схема електрическа соединений Жгутовые соединения	-	CAD Electro Inventor IMH Base Corel Draw	НИО-1, НИО-2, НИО-3, КТО отд.23	.sch, .cdr
9	ПЭЗ, ПЭ4	Перечень элементов	Система выпуска перечня элементов СВПЭ	СВПЭ Search IMH Base	НИО-1, НИО-2, НИО-3, КТО, сектор САПР	.pe
10	ТУ ПМ И2 ПЗ ПС	Технические условия Программы и методики испытаний Инструкции по настройке Пояснительная записка Паспорт	-	MS Office Corel Draw	НИО-1, НИО-2, НИО-3, КТО, КО-2, сектор САПР, отд.23	.doc
11	Д4	Карты рабочих режимов	-	MS Office Асоника-К	НИО, подразд. надежности	.doc
12	ВП	Ведомость покупных изделий	-	AVS Search	КО-2, сектор САПР, отд.27	.vp
13	ВС	Ведомость спецификаций	-	AVS Search	КО-2, Сектор САПР, КО-1	.vs
14	ВДЭ Д44	Ведомость ДЭ Ведомость программируемых устройств	-	MS Office Search	Сектор САПР, КО-4, отд.23	.doc
15	ЭД ОП	Эксплуатационная документация	СТП	MS Office Corel Draw AutoCAD	Сектор ЭД, отд.23, сектор САПР	.doc, .cdr, .dwg
16	ВД ЗИ	Ведомость драгметаллов Ведомость ЗИП	АРМ ДРАГМЕТАЛЛЫ	Search AVS; АРМ	Сектор САПР, ОГТ, КТО, КО-1,	.doc

				Драгметаллы	отд.23	
17	РР	Расчет: Надежности Прочности	-	MS Office Асоника-Р	Подразделение надежности	.doc
18	ЭСК	Электронная структура изделия	ДСТУ ГОСТ 2.053	Search IMH Base	Сектор САПР	-
19	ДЗЗ	Данные проектирования	-	PCAD 4.5 и выше	КО-4	.pcb, .dxf