

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кучугуров М.В.
ТЕКСТИ (конспект) лекцій з дисципліни

**«Комп’ютерне забезпечення технологічної підготовки
виробництва»**

для студентів всіх форм навчання
спеціальності 131 «Прикладна механіка»
спеціалізації «Технології машинобудування»
галузі знань «Механічна інженерія»

Тексти (конспект) лекцій з дисципліни «Комп'ютерне забезпечення технологічної підготовки виробництва» для студентів всіх форм навчання спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування» галузі знань «Механічна інженерія» / Укл. ст. викл. Кучугуров М.В. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019 – 82 с.

Укладач – Кучугуров М.В., ст. викл. каф. ТМБ

Рецензент – Логомінов В.О. канд.техн.наук, доц. каф. ТМБ

Відповідальний за випуск – доц., к.т.н. Дядя С.І.

Затверджено на
засіданні кафедри
«Технології
машинобудування»
Протокол № 10 від
23.04.2019р.

Рекомендовано до
видання НМК
машинобудівного
факультету
протокол № 6
від 25.04.2019р.

ЗМІСТ

Тема 1. Розвиток систем автоматизованого проектування технологічних процесів	4
Тема 2. Знайомство з програмним продуктом Intermech. Основні модулі користувача	21
Тема 3. Основи роботи з базою даних Search. Пошук та формування вибірок даних користувача в Search	37
Тема 4. Основи роботи з модулем технологічного проектування Techcard	53
Тема 5. Основи створення технологічного процесу обробки деталі в Techcard	67
Література	82

ТЕМА 1. РОЗВИТОК СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Протягом багатьох десятиріч років загальноприйнятою формою представлення результатів інтелектуальної діяльності людей і інструментом їх інформаційної взаємодії була паперова документація. Її створенням були зайняті (і зайняті донині) мільйони інженерів, техніків, службовців на промислових підприємствах, в державних установах, комерційних структурах.

З появою комп'ютерів почали створюватися і широко впроваджувалися різноманітні засоби і системи автоматизації випуску паперової документації: системи автоматизованого проектування (САПР) - для виготовлення креслень, специфікацій, технологічної документації; системи автоматизованого управління виробництвом (АСУВ) - для створення планів виробництва і звітів про його ході; офісні системи - для підготовки текстових і табличних документів і т.д. Однак до кінця ХХ століття стало ясно, що всі ці досить дорогі кошти не виправдовують покладених на них надій: зрозуміло, деяке підвищення продуктивності праці відбувається, однак не в тих масштабах, які прогнозувалися. Справа в тому, що вони не вирішують проблем інформаційного обміну між різними учасниками життєвого циклу виробу (замовників, розробників, виробників, експлуатаційників і т. д.). Для передачі даних з однієї автоматизованої системи в іншу потрібні великі затрати праці та часу для повторної кодування, що призводить до численних помилок. Виявилося, що різні системи «говорять різними мовами» і погано розуміють один одного. Більш того, з'ясувалося, що паперова документація і способи подання інформації на ній обмежують можливості використання сучасних інформаційних технологій. Так, тривимірна модель виробу, створювана в сучасній САПР, взагалі не може бути адекватно представлена на папері. з'ясувалося, що паперова документація і способи подання інформації на ній обмежують можливості використання сучасних інформаційних технологій. Так, тривимірна модель виробу, створювана в сучасній САПР, взагалі не може бути адекватно представлена на папері. з'ясувалося, що паперова документація і способи подання інформації на ній обмежують можливості використання сучасних інформаційних технологій. Так,

тривимірна модель виробу, створювана в сучасній САПР, взагалі не може бути адекватно представлена на папері.

З іншого боку, в міру ускладнення виробів відбувається різке зростання обсягів технічної документації. Сьогодні ці обсяги вимірюються тисячами і десятками тисяч листів, а по деяких виробів (наприклад, кораблям) - тонами. При використанні паперової документації виникають значні труднощі при пошуку необхідних відомостей, внесення змін в конструкцію і технологію виготовлення виробів. Виникає безліч помилок, на усунення яких витрачається багато часу. В результаті різко знижується ефективність процесів розробки, виробництва, експлуатації, обслуговування, ремонту складних наукомістких виробів (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Обсяги документації та ефективність інженерної діяльності

Виникають труднощі у взаємодії замовників (в першу чергу - державних установ) і виробників як при підготовці, так і при реалізації контрактів на поставки складної техніки. Для подолання цих труднощів потрібні були нові концепції і нові ідеї. Серед них базовою стала ідея інформаційної інтеграції стадій життєвого циклу продукції (вироби), яка і лягла в основу CALS.

Життєвий цикл (ЖЦ) продукту, як визначає його стандарт ISO 9004-1, це сукупність процесів, які виконуються від моменту виявлення потреб суспільства в певній продукції до моменту задоволення цих потреб і утилізації продукту. Дана концепція спочатку базувалася на понятті життєвого циклу озброєнь і військової

техніки і охоплювала в основному фази виробництва і експлуатації. Довівши свою ефективність, концепція CALS почала активно застосовуватися в промисловості, будівництві, на транспорті і в інших галузях економіки, розширюючись і охоплюючи всі етапи життєвого циклу продукту - від маркетингу до утилізації. Нова концепція зберегла існуючу аббревіатуру (CALS), але отримала більш широке трактування: Continuous Acquisition and Life cycle support - безперервна інформаційна підтримка життєвого продукту.

Ідея CALS полягає у відмові від «паперової середовища», в якій здійснюється традиційний документообіг, і перехід до інтегрованої інформаційної середовищі, що охоплює всі стадії життєвого циклу виробу. Інформаційна інтеграція полягає в тому, що всі автоматизовані системи, які застосовуються на різних стадіях життєвого циклу, оперують з традиційними документами і навіть не з їх електронними відображеннями (наприклад, відсканованими кресленнями), а з формалізованими інформаційними моделями, що описують виріб, технології його виробництва і використання.

На відміну від інтегрованої автоматизованої системи управління виробництвом (IACY), CALS-система охоплює всі стадії ЖЦ.

До теперішнього часу CALS-технології утворюють самостійний напрям в області ІТ. У багатьох розвинених країнах CALS розглядається як стратегія виживання в ринковому середовищі. Росія істотно відстає від провідних промислово розвинених країн в частині впровадження сучасних інформаційних технологій, в тому числі технологій CALS. Це відставання загрожує далекосяжними негативними наслідками, перш за все, високою ймовірністю різкого скорочення експортного потенціалу вітчизняних виробників наукомісткої продукції, аж до повного витіснення їх з міжнародного ринку

Світовий ринок повністю відкине продукцію, яка не забезпечену електронною документацією і не володіє засобами інтегрованої логістичної підтримки поствиробничих стадій життєвого циклу. Вже сьогодні багато іноземних замовники вітчизняної продукції висувають вимоги, задоволення яких неможливо без впровадження CALS-технологій:

- уявлення конструкторської та технологічної документації в електронній формі;

- уявлення експлуатаційної та ремонтної документації у формі інтерактивних електронних технічних керівництв, забезпечених ілюстрованими електронними каталогами запасних частин і допоміжних матеріалів та засобами дистанційного замовлення запчастин і матеріалів;

- організація інтегрованої логістичної підтримки виробів на поствиробничих стадіях їх життєвого циклу;

- наявність і функціонування електронної системи каталогізації продукції;

- наявність на підприємствах відповідних вимогам стандартів ISO 9000: 2000 систем менеджменту якості і т. д.

Подальше підвищення ефективності виробництва і підвищення конкурентоспроможності продукції, що випускається можливо за рахунок інтеграції систем проектування, управління та документообігу. При цьому структура проектної, технологічної та експлуатаційної документації, мови її подання повинні бути стандартизованими.

Багато поколінь конструкторів, технологів, виробничників виховані на основі абсолютно іншої культури, що базується на сотнях стандартів ЕСКД, ЕСТД, СРПП, детально регламентують ведення справ з використанням паперової документації. В умовах застосування CALS ця культура має зазнати докорінних змін:

- з'являються принципово нові засоби інженерної праці;

- повністю змінюється організація і технологія інженерних робіт;

- повинна бути істотно змінена, тобто доповнена і частково перероблена нормативна база;

- тисячі фахівців повинні бути перевчені для роботи в нових умовах і з новими засобами праці.

Автоматизація проектування займає особливе місце серед інформаційних технологій. По-перше, автоматизація проектування - синтетична дисципліна, її складовими частинами є багато інших сучасні інформаційні технології. Так, технічне забезпечення систем автоматизованого проектування (САПР) засновано на використанні обчислювальних мереж і телекомунікаційних технологій, в САПР використовуються персональні комп'ютери і робочі станції.

Математичне забезпечення САПР відрізняється багатством і різноманітністю використовуваних методів обчислювальної математики, статистики, математичного програмування, дискретної математики, штучного інтелекту. Програмні комплекси САПР відносяться до числа найбільш складних сучасних програмних систем, заснованих на операційних системах Unix, Windows 95 / NT, мовах програмування. C, C ++, Java і інших, сучасних CASE технологіях, реляційних і об'єктно-орієнтованих системах управління базами даних (СКБД), стандартах відкритих систем і обміну даними в комп'ютерних середовищах.

По-друге, знання основ автоматизації проектування і вміння працювати із засобами САПР потрібно практично будь-якому інженеру розробнику. Комп'ютерами насичені проектні підрозділи, конструкторські бюро та офіси. Робота конструктора за звичайним кульманом, розрахунки за допомогою логарифмічної лінійки або оформлення звіту на друкарській машинці стали анахронізмом. Підприємства, що ведуть розробки без САПР або лише з малим ступенем їх використання, виявляються неконкурентоспроможними як через великих матеріальних і тимчасових витрат на проектування, так і з за невисокої якості проектів. Поява перших програм для автоматизації проектування за кордоном і в СРСР відноситься до початку 60 х рр. Тоді були створені програми для вирішення завдань будівельної механіки, аналізу електронних схем, проектування друкованих плат. Подальший розвиток САПР йшло по шляху створення апаратних і програмних засобів машинної графіки, підвищення обчислювальної ефективності програм моделювання та аналізу, розширення областей застосування САПР, спрощення користувальницького інтерфейсу, впровадження в САПР елементів штучного інтелекту. До теперішнього часу створено велику кількість програмно методичних комплексів для САПР з різними ступенем спеціалізації і прикладною орієнтацією. В результаті автоматизація проектування стала необхідною складовою частиною підготовки інженерів різних спеціальностей; інженер, який не володіє знаннями і не вміє працювати в САПР, не може вважатися повноцінним фахівцем. Підготовка інженерів різних спеціальностей в області САПР включає базову і спеціальну компоненти. Найбільш загальні положення,

Кінцевою і основним завданням будь-якого проектування є забезпечення виробництва необхідною документацією для проведення всієї сукупності робіт, пов'язаних зі створенням об'єкта і його контролем. Виробництво має складну структуру з великою різноманітністю засобів виготовлення та контролю, пов'язаних між собою.

Конструкторська документація після виконання етапу конструювання містить докладний і точний опис об'єкта проектування, достатню для його однозначного розуміння. Однак конструктор, маючи справу з об'єктом проектування, не може планувати виконання робіт по його створенню. Цією частиною робіт займається спеціальна технологічна служба, яка готує технологічну документацію. Технологічна документація по об'єкту виробництва повинна бути доведена до кожного робочого місця і виконавця, враховувати всі проміжні фази виробництва вироби і специфіку обладнання. Кожне робоче місце і кожна операція повинні бути забезпечені необхідним набором інструменту і спеціальним пристосуванням для виконання робіт. У разі, коли виробництво має обладнання з ЧПУ, до складу документації, що поставляється на робоче місце,

З автоматизацією проектування при технологічній підготовці виробництва об'єкта пов'язані три основні завдання:

- проектування технологічних процесів;
- проектування технологічної оснастки;
- проектування керуючих технологічних програм для обладнання з ЧПУ.

Основними процесами в машинобудуванні є механічна обробка та збирання. На їх частку припадає більше половини загальної трудомісткості виготовлення машини. В ході технологічної підготовки виробництва на кожну деталь розробляється технологічний процес її обробки, на кожну складальну одиницю розробляється технологічний процес її складання. Крім цього в ході технологічної підготовки виробництва розробляються технологічні процеси виготовлення заготовок, термічної обробки деталей, фарбування виробів і т.д.

Фірми Західної Європи, США, Японії та ін. Країн вже давно працюють в умовах ринку. В умовах ринку попит на продукцію, диктує споживач. Ринок - це конкуренція. На ринку попитом

користується тільки конкурентоспроможна продукція, яка задовольняє потреби конкретного споживача або користувача цієї продукції. В наслідок цього, виробники продукції змушені постійно її оновлювати. Тобто кількість модифікацій виробів, виготовлених виробником, постійно збільшується.

Зазначені вище причини вказують на те, що, на сучасних підприємствах, в тому числі і машинобудівних, значну кількість часу і коштів витрачається на проектування в цілому і на розробку (проектування) технологічних процесів зокрема.

Першими двома цілями і завданнями автоматизації технологічної підготовки виробництва є наступні:

- скорочення трудомісткості технологічної підготовки виробництва і, як наслідок, скорочення числа технологів;

- скорочення термінів технологічної підготовки виробництва.

Необхідні ще такі зауваження щодо двох перших цілей і завдань. Скорочення числа технологів призводить до зменшення собівартості виробу. А необхідність скорочення термінів технологічної підготовки виробництва обумовлюється тим, що в конкурентній боротьбі вистає та фірма, яка не тільки випускає конкурентоспроможну продукцію, а й укладається в мінімальні терміни з підготовки цієї продукції до випуску. Якщо уявити, що дві конкуруючі фірми одночасно вирішили випускати однакову виріб, але перша з них витратила півроку на проектування і виробництво першого зразка, а у другій фірми на це пішов рік, то звичайно ж перша фірма буде знаходитися в більш вигідному положенні на ринку. Сучасна верстатобудівельна фірма вважається конкурентоспроможною,

Третьою метою і завданням автоматизації технологічної підготовки виробництва є підвищення якості розроблюваних технологічних процесів. Ця необхідність пояснюється наступними причинами.

Технічне переозброєння сучасного машинобудівного виробництва здійснюється в основному за двома напрямками.

1. Заміна універсального обладнання з ручним управлінням, яке обслуговує робочим високої кваліфікації, обладнанням з автоматичним циклом обробки. Переналагодження такого обладнання

здійснюється наладчиками по ретельно розробленим операційним і налагоджувальним картками.

Можливо багатостаттєве обслуговування такого обладнання. У зв'язку зі збільшенням дефіциту кваліфікованих робітників цей напрямок досить перспективний, особливо в умовах середньо - і великосерійного виробництва.

2. Впровадження верстатів з ЧПУ, що володіють набагато більшим ступенем універсальності. Їх переналагодження займає в десятки разів менший час, ніж в першому випадку. Але і тут необхідно ретельно опрацьовувати технологічні процеси і потім складати керуючі програми.

Необхідність ретельного опрацювання технологічних рішень в наведених вище випадках пояснюється тим, що зазначене обладнання є дорогим і використовувати його потрібно раціонально.

Принцип накопичення технологічних знань, реалізований в багатьох сучасних системах автоматизованого проектування, дозволяє розробляти якісні технологічні процеси. Знання досвідчених технологів, що накопичуються в САПР ТП, самі технологічні процеси, розроблені ними, які можуть бути взяті за основу при розробці нових технологічних процесів, дозволяють підвищити загальний рівень технологічної підготовки виробництва.

При ручному проектуванні технолог порівнює в розумі ряд варіантів розробляється технологічного процесу і інтуїтивно вибирає кращі на його погляд рішення. Докладного економічного обґрунтування не проводиться через брак часу. Застосування ЕОМ на базі відповідних математичних моделей дозволяє знаходити оптимальні технологічні рішення.

Крім цього з застосуванням САПР практично виключається "людські" помилки. Якщо комп'ютер працює на основі якісного програмного забезпечення, технічно справний, то при введенні однакових вхідних даних будь-яку кількість разів видаються правильні результати.

Можливість автоматизації проектування технологічних процесів

При проектуванні технологічних процесів у технолога є в наявності наступні сфери діяльності.

1. Оформлення технологічної документації (маршрутні, операційні карти і інші документи). Це не творча робота і може бути повністю автоматизована.

2. Пошук інформації (пошук інструменту, пристосувань, обладнання, заготовок, припусків, нормативів щодо режимів різання і нормам часу і т.д.). Ця процедура автоматизується на основі використання інформаційно-пошукової системи (ІПС). При використанні ІПС умови пошуку технолог вводить в режимі діалогу. Умови пошуку, які є стабільними, можна зберігати в базі знань, стандартні розрахунки (розрахунок припусків, операційних заготовок, режимів різання і т.п.). Такі розрахунки можливо повністю автоматизувати. Але прийняття складних логічних рішень (вибір структури процесу і операцій, вибір баз і т.д.) повністю автоматизувати не вдається.

Сучасна концепція застосування ЕОМ при проектуванні технології ґрунтується на створенні людино-машинних систем, в яких спілкування технолога з ЕОМ відбувається в режимі діалогу.

Такі системи отримали назву "Системи автоматизованого проектування технологічних процесів" або скорочено САПР ТП. На заході ці системи отримали назву "Computer Automated Process Planning" або скорочено CAPP.

Використання ЕОМ вимагає підвищення кваліфікації технолога за кількома напрямками.

По-перше, користувач САПР ТП повинен бути технологом високої кваліфікації, тому що система сама виконує рутинні роботи з пошуку потрібної інформації, стандартним розрахунками і оформлення технологічної документації. Технолог в режимі діалогу повинен вирішувати творчі завдання, пов'язані з прийняттям складних логічних рішень, які не може виконати система.

По-друге, технолог повинен знати мову спілкування з САПР ТП і вміти її експлуатувати, включаючи аналіз помилок, що виникають в системі, і способи їх усунення.

По-третє, у технолога з'являється нова функція супроводу САПР ТП. Ця функція полягає:

- в коригуванні баз даних (знань) і в поповненні їх новою інформацією;
- в знаходженні і усуненні алгоритмічних помилок;

– в розробці алгоритмів для подальшого вдосконалення САПР ТП.

Передумови для впровадження САПР ТП

Для впровадження САПР ТП на промисловому підприємстві необхідні наступні передумови:

Наявність досить розвиненою теорії автоматизованого проектування. В даний час основи такої теорії розроблені. Група вчених нашої країни, які брали участь в розробці теорії САПР ТП: Г. К. Горанской (ІТК АН БРСР), В. Д. Цветков (ІТК АН БРСР), С. П. Митрофанов (Літма), Б. Н. Челіщев (НИАТ), Н. М. Капустін. (МВТУ).

Наявність технічних засобів. В даний час персональні ЕОМ є відносно недорогими засобами обчислювальної техніки і можуть бути встановлені на робочому місці кожного технолога. ПЕОМ необхідно об'єднати в мережу для доступу користувачів до централізованим баз даних і електронних архівів.

Наявність автоматизованих систем. У технологічних службах промислового підприємства повинен бути встановлений комплекс систем проектування технологічних процесів і засобів технологічного оснащення. Впроваджуються системи повинні повністю відповідати специфіці підприємства і володіти необхідними функціональними можливостями. Для обліку специфіки виробництва розробка і впровадження систем повинно виконуватися за участю фахівців цього підприємства. Системи повинні мати ефективні механізми настройки (адаптації) на умови підприємства. Зокрема, необхідно мати зручні засоби супроводу баз даних і знань.

На ранніх стадіях розвитку САПР ТП настройка систем на умови підприємства була дуже трудомісткою, що часто призводило до їх відторгнення від технологічної підготовки. Системи розроблялися в різних організаціях, разом ці системи не стикалися, що ускладнювало їх спільну експлуатацію і супровід. Наприклад, кожна система мала свої бази даних, що призводило до дублювання інформації, і програмні засоби їх обслуговування, тому супровід баз даних було досить трудомістким і не гарантувало від помилок. Впроваджуються системи повинні бути достатньо гнучкими для того, щоб їх можна було легко адаптувати до нових умов і функціонально розвивати відповідно до потреб підприємства.

Моральна і організаційна готовність підприємства до використання САПР ТП. Керівництво і співробітники технологічних служб повинні розуміти необхідність застосування ЕОМ для ТПП і відчувати економічну ефективність від автоматизації технологічного проектування. Повинні бути розроблені документи, що фіксують функції автоматизованих підрозділів ТПП, а також права та обов'язки осіб, які беруть участь в процесі експлуатації і супроводу автоматизованих підсистем ТПП. На підприємстві повинні існувати як служби технічного обслуговування засобів обчислювальної техніки, так і служби супроводу автоматизованих підсистем ТПП. Керівні співробітники ТПП за допомогою РДМ системи повинні вміти здійснювати ефективний автоматизований контроль процесу технічної підготовки виробу до його виробництва.

Класифікація існуючих САПР

Одними з найважливіших функцій інженера є проектування виробів і технологічних процесів їх виготовлення. У зв'язку з цим САПР прийнято ділити на два основних види:

- САПР виробів (САПР В);
- САПР технологічних процесів (САПР ТП) їх виготовлення.

З огляду на те, що на Заході склалася своя термінологія в області автоматизованого проектування і вона часто використовується в публікаціях, будемо розглядати і «західні» і вітчизняні терміни.

Класифікацію САПР здійснюють по ряду ознак, наприклад за додатком, цільовим призначенням, масштабами (комплексності вирішуваних завдань), характером базової підсистеми - ядра САПР.

За додатків найбільш представницькими і широко використовуваними є наступні групи САПР.

1. САПР для застосування в галузях загального машинобудування. Їх часто називають машинобудівними САПР або MCAD (Mechanical CAD) системами.

2. САПР для радіоелектроніки. Їх назви - ECAD (Electronic CAD) або EDA (ELECTRONIC Design Automation) системи.

3. САПР в області архітектури і будівництва.

Крім того, відомо велике число більш спеціалізованих САПР, або що виділяються в зазначених групах, або представляють самостійну гілку в класифікації. Прикладами таких систем є САПР

великих інтегральних схем (ВІС); САПР літальних апаратів; САПР електричних машин і т.п.

За цільовим призначенням розрізняють САПР або підсистеми САПР, що забезпечують різні аспекти (страти) проектування. Так, в складі MCAD з'являються САЕ / CAD / САМ-системи:

- САПР функціонального проектування, інакше САПР-Ф або САЕ (Computer Aided Engineering) системи;
- конструкторські САПР загального машинобудування - САПР-К, часто звані просто CAD-системами;
- технологічні САПР загального машинобудування - САПР-Т, інакше звані автоматизованими системами технологічної підготовки виробництва АСТПП або системами САМ (Computer Aided Manufacturing).

За масштабами розрізняють окремі програмно-методичні комплекси (ПМК) САПР, наприклад, комплекс аналізу міцності механічних виробів відповідно до методу скінченних елементів (МСЕ) або комплекс аналізу електронних схем; системи ПМК; системи з унікальними архітектурою не тільки програмного (software), але і технічного (hardware) забезпечень.

За характером базової підсистеми розрізняють такі різновиди САПР.

1. САПР на базі підсистеми машинної графіки і геометричного моделювання. Ці САПР орієнтовані на додатки, де основною процедурою проектування є конструювання, т. Е. Визначення просторових форм і взаємного розташування об'єктів. Тому до цієї групи систем відноситься більшість графічних ядер САПР в області машинобудування.

2. САПР на базі СУБД. Вони орієнтовані на додатки, в яких при порівняно нескладних математичних розрахунках переробляється великий обсяг даних. Такі САПР переважно зустрічаються в техніко-економічних додатках, наприклад, при проектуванні бізнес-планів, але мають місце також при проектуванні об'єктів, подібних щитам управління систем автоматики.

3. САПР на базі конкретного прикладного пакета. Фактично це автономно використовувані програмно-методичні комплекси, наприклад, імітаційного моделювання виробничих процесів, розрахунку міцності за методом кінцевих елементів, синтезу та аналізу систем автоматичного управління і т. П. Часто такі САПР

відносяться до систем САЕ. Прикладами можуть служити програми логічного проектування на базі мови VHDL, математичні пакети типу MathCAD.

4. Комплексні (інтегровані) САПР, що складаються з сукупності підсистем попередніх видів. Характерними прикладами комплексних САПР є САЕ / CAD / САМ-системи в машинобудуванні або САПР БІС. Так, САПР БІС включає в себе СУБД і підсистеми проектування компонентів, принципів, логічних і функціональних схем, топології кристалів, тестів для перевірки придатності виробів. Для управління такими складними системами застосовують спеціалізовані системні середовища.

Рівні автоматизації

Сучасні САПР є складними системами, принциповими особливостями яких є необхідність їх адаптації до умов підприємств, на яких вони впроваджуються. Адаптація до умов підприємств полягає в наступному:

- формування бази даних для технологічного оснащення;
- формування бази даних для заготовок, припусків та режимів різання;
- формування бази даних для типових і групових технологічних процесів;
- формування бази знань для фіксації особливостей технологічних процесів даного підприємства;
- настройка САПР на ті програмні модулі, які будуть використовуватися на даному підприємстві;
- настройка САПР на ті технологічні документи, які застосовуються на даному підприємстві.

Обсяг інформації про технологічному оснащенні, заготовках, припусків дуже великий. Формування баз даних і знань є досить трудомістким процесом, який може затягнутися на багато місяців і відсунути впровадження САПР на підприємстві. Тому при впровадженні САПР доцільно орієнтуватися на концепцію послідовної автоматизації.

Концепція послідовної автоматизації полягає в наступному:

- впровадження на перших етапах САПР з низьким рівнем автоматизації;

- формування баз даних паралельно з експлуатацією САПР;
- настройка на технологічні особливості підприємства так само вести паралельно з експлуатацією САПР.

Будемо розрізняти три рівня автоматизації, як показано в таблиці нижче.

Таблиця 1.1 - Рівні автоматизації

Рівень	Призначення
Перший	Автоматизація оформлення технологічної документації (маршрутні, операційні карти і інші документи).
Другий	Автоматизація пошуку і розрахункових завдань.
Третій	Автоматизація прийняття складних логічних рішень

Перший рівень автоматизації - автоматизація низького рівня, при якій автоматизовано тільки оформлення технологічної документації (маршрутні, операційні карти і інші документи). Бланк документа виводиться на екран монітора і технолог в режимі діалогу заповнює цей документ. На перших етапах впровадження паралельно з експлуатацією САПР з низьким рівнем проектування формується база даних з технологічним оснащенням.

Другий рівень автоматизації - автоматизація середнього рівня, який досягається, коли бази даних частково сформовані і починають працювати пошукові та розрахункові модулі. Чим більше заповнена база даних, тим ефективніше починає працювати САПР. Робота пошукових модулів заснована на використанні інформаційно-пошукової системи (ІПС), при цьому умова пошуку технолог вводить в режимі діалогу. Умови пошуку, які є стабільними, зберігаються в базі знань.

Розрахункові модулі, наприклад, модулі розрахунку припусків, розрахунку режимів різання і норм часу, починають працювати, коли сформовані бази даних з нормативно-довідковою інформацією.

Третій рівень автоматизації - автоматизація високого рівня, який досягається, при заповненні бази знань. У цьому випадку стає можливим автоматизоване прийняття складних логічних рішень, пов'язаних, наприклад, з вибором структури процесу і операцій,

призначенням технологічних баз і інші подібні завдання. Процес прийняття таких рішень повністю автоматизувати не вдається, тому режим діалогу залишається і на третьому рівні автоматизації.

Процес проектування в САПР ТП (рис. 1.2) являє собою складний процес переробки конструкторської інформації, заданої в кресленні деталі, в технологічну інформацію, яка потім фіксується в технологічній документації.

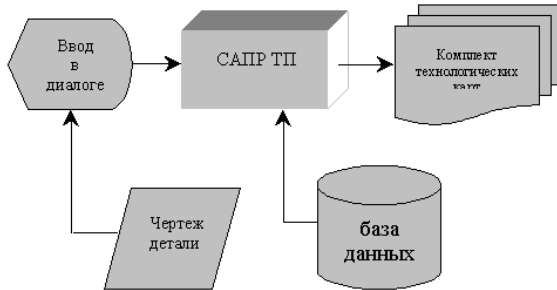


Рисунок 1.2 – Процес проектування САПР

Креслення деталі не обов'язково зберігається на твердій копії (папері). Якщо на підприємстві функціонує конструкторський САПР, то креслення деталі може зберігатися в електронному архіві.

Співвідношення вводиться технологічної та конструкторської інформації залежить від рівня автоматизації.

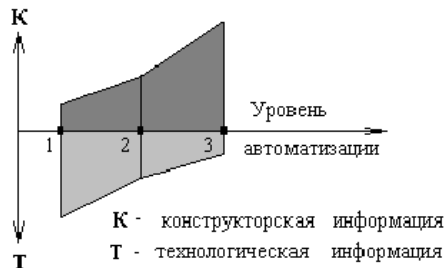


Рисунок 1.3 – Рівні автоматизації

При низькому рівні автоматизації, коли технолог заповнює бланк технологічної карти на екрані монітора, він сам проектує

технологічний процес, тобто сам виконує переробку конструкторської інформації в технологічну і заносить технологічну інформацію в технологічну карту. Обсяг введеної конструкторської інформації незначний.

На середньому рівні автоматизації проектування обсяг введеної конструкторської інформації різко збільшується. Наприклад, для пошуку технологічного оснащення необхідно мати інформацію про конструктивні елементи деталі. Тому на цьому рівні автоматизації проектування ТП здійснюється кодування креслення деталі і формування параметричної моделі деталі (ПМД). Розрахункові завдання так само вимагають інформацію і деталі і операційних заготовках. Обсяг введеної технологічної інформації на цьому рівні зменшується, так як частина конструкторської інформації переробляється в технологічну.

На високому рівні автоматизації для проектування ТП потрібно ще більш докладна інформація про деталі, т. Е. Потрібно вводити параметричну модель деталі з найбільшим ступенем деталізації, в той же час обсяг введеної технологічної інформації на цьому рівні ще більше зменшується.

Кодування креслення деталі і створення параметричної моделі з високим рівнем деталізації опису деталі є досить трудомістким процесом, що знижує ефективність САПР ТП. Корінне рішення задачі отримання параметричної моделі деталі полягає в інтеграції конструкторської та технологічної САПР. Інтеграція полягає в створенні конвертора, що перетворює графічну модель (ГМ) деталі в параметричну, як показано нижче (рис. 1.4).

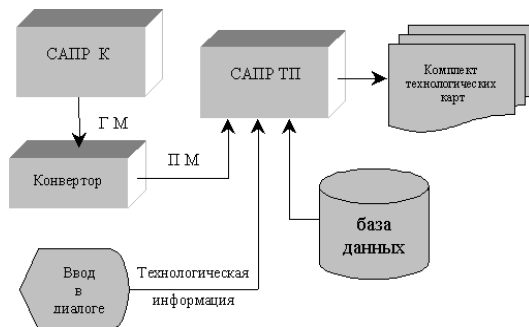


Рисунок 1.4 – Схема САПР ТП

Якщо автоматизоване конструювання вироби на підприємстві не ведеться, то графічна модель деталі (в форматі CAD - системи або у вигляді нейтрального формату передачі даних IGES або STEP) вибирається з електронного архіву даних.

Висновки

Використання концепції послідовної автоматизації дозволяє:

- здійснити швидке впровадження САПР ТП в технологічну підготовку виробництва на підприємстві;
- виконувати паралельно адаптацію САПР ТП до умов підприємства шляхом формування баз даних і знань;
- послідовно підвищувати рівень автоматизації проектування технологічних процесів;
- у міру підвищення рівня автоматизації зменшувати трудомісткість створення параметричної моделі шляхом інтеграції з САПР конструювання виробів.

ТЕМА 2. ЗНАЙОМСТВО З ПРОГРАМНИМ ПРОДУКТОМ INTERMECH. ОСНОВНІ МОДУЛІ КОРИСТУВАЧА

Склад комплекту Techcard

Модулі призначені для користувача.

1. Search:

- електронний архів підприємства;
- ведення життєвого циклу виробу;
- електронний документообіг.

2. Search Administrator - адміністрування користувачів, архіви на весь комплекс Intermech.

3. Модуль проектування Techcard:

- створення розцеховочного маршрутів на виріб;
- призначення заготовок і допоміжних матеріалів на виріб;
- створення різних видів технологічних процесів на різні види виробництв;
- отримання різної технологічної документації.

4. CADMECH-T - редактор ескізів по зв'язку з Techcard і працює на базі AutoCAD.

5. ImBase - каталоги і довідники:

- матеріали;
- довідник матеріалів (модуль ІМН).

6. Модуль перегляду Techcard:

- перегляд документів;
- простановка зауважень.

Модулі налаштування системи.

1. Налаштування бази даних - для більш тонкої технологічної настройки для різних видів виробництв.

2. Редактор бланків - малювання \ редагування бланків.

3. Модуль обліку обладнання:

- привласнення інвентарних номерів;
- розміщення обладнання по цехах, дільницях.

4. Експертна система - містить приклади розрахунків (заготовки, режими різання, призначені для користувача розрахунки).

Модуль Search

Система Search призначена для створення і ведення архіву технічної документації підприємства і управління його документообігом. Найважливішою особливістю системи є те, що паралельно з архівом документів в Search ведеться база даних виробів, що випускаються і використовуються на підприємстві, включаючи інформацію про склад і вживаності цих виробів. Модулі управління проектами і маршрутизації документів дозволяють організувати колективну роботу над проектами - календарне планування робіт по проекту, видачу завдань і контроль їх виконання, автоматизацію процедур погодження та затвердження документів. Таким чином, Search забезпечує можливості, що надаються зазвичай декількома класами систем:

- 1) власне систем управління документами (в західній термінології TDM - Technical Data Management);
- 2) систем управління даними про вироби (PDM - Product Data Management);
- 3) систем маршрутизації документів і завдань (Workflow);
- 4) систем управління проектами (Project Management);
- 5) систем автоматизації діловодства і канцелярського документообігу.

Система Search побудована в сучасній архітектурі клієнт-сервер, в якій в якості сервера бази даних може використовуватися одна з СУБД промислового класу - ORACLE, MS SQL Server або INTERBASE / Firebird. Можливість вибору СУБД і, відповідно, платформи для сервера бази даних забезпечують необхідну продуктивність і масштабованість системи для заданої кількості користувачів - від архіву робочої групи до архіву великого підприємства з сотнями одночасно працюючих користувачів.

За своїми функціональними можливостями система орієнтована для використання в першу чергу на середніх і великих підприємствах, що пред'являють високі вимоги до електронного документообігу та ведення бази даних виробів, що випускаються і використовуються на підприємстві. Завдяки багаторічній успішній експлуатації на сотнях підприємств, Search вигідно відрізняється від інших західних і вітчизняних систем свого класу, перш за все:

- комплексністю і ретельністю опрацювання вирішуваних завдань;
- найбільш повною відповідністю стандартам ЕСКД (без протиріччя західним стандартам);
- адаптованість системи для вітчизняних машинобудівних і приладобудівних підприємств;
- вигідним співвідношенням ціна / якість.

Електронний архів Search являє собою базу даних, в якій система зберігає документи і інформацію, необхідну для їх ідентифікації і пошуку - позначення, найменування, формат і т.д. Для упорядкування документів по їх статусу (затверджений / не затверджений), типу (конструкторські / технологічні) та іншими ознаками, Search забезпечує гнучку модель електронного архіву, в якій весь архів підприємства будується з необхідної кількості архівів різного призначення і статусу. Для кожного з архівів адміністратором системи визначаються:

- права доступу користувачів до документів архіву;
- набір параметрів, які будуть мати документи, поміщені в архів;
- набір необхідних підписів, які документ повинен отримати, для того, щоб система дозволила помістити його в цей архів;
- правила зміни документів архіву - необхідність випуску сповіщення про зміну з подальшим затвердженням зроблених змін і ін.

Таким чином, Search дозволяє побудувати багаторівневий ієрархічний архів підприємства, відповідний його організаційну структуру і котрий склався документообігу.

Архівна сховище документів

Зберігання архівних копій документів в Search здійснюється в спеціальному централізованому сховищі документів на файл-сервері. Централізоване сховище складається з одного або декількох так званих електронних шаф з документами, куди система поміщає упаковані (стислі в декілька разів) файли документів що архівуються. У міру зростання кількості документів в архіві, адміністратор системи має можливість створювати нові шафи для зберігання документів на

інших файл-серверах в локальній мережі підприємства. Забезпечується можливість зберігання документів на магнітооптичних носіях інформації. Зберігання документів в централізованому сховищі виключає можливість отримання доступу до документів в обхід системи, а також сильно спрощує процедуру резервного копіювання архіву.

Різні типи документів

Search дозволяє зберігати в архіві будь-які типи електронних документів - креслення, специфікації, текстові, мультимедійні документи і т.д. Для кожного типу документів можна призначити програми перегляду і редагування документів даного типу. Підтримуються документи, що складаються з декількох файлів (наприклад, креслення на декількох аркушах, гібридні креслення TIFF + DWG і ін.), А також документи, що включають в себе посилання на інші документи (наприклад, 3D-деталі, що входять до 3D-збірки і т. д.).

Є можливість реєстрації в архіві інформації про документи, виконаних на паперових та інших носіях.

Конструкторські специфікації

До складу системи входить вбудований редактор конструкторських специфікацій. Підтримуються як звичайні (поодинокі) специфікації, так і групові специфікації форм А і Б по ГОСТ 2.113, а також специфікації на «парні» вироби (наприклад, ліве і праве виконання), характерні для автомобільної промисловості. Забезпечується робота з допустимими замінами в складі вироби в різних режимах - один-на-один, один-набагато, багато-набагато тощо.

База даних виробів

Конструкторські документи (специфікації, креслення, 3D-моделі та ін.), Занесені до архіву, служать джерелом інформації, яку Search використовує для ведення бази даних виробів, що випускаються і використовуються на підприємстві, а також взаємозв'язків між цими виробами. На основі цієї бази даних Search дозволяє отримувати:

– склад вироби з можливістю отримання повного списку використовуваних у виробі вузлів і деталей і їх кількості на даний виріб,

- застосовність виробу в інших виробках;
- повний комплект документації на виріб, включаючи документи на що входять до нього вузли та деталі;
- наочна графічна візуалізація складу і вживаності виробу у вигляді схеми зв'язків.

Також забезпечується:

- зберігання в базі даних інформації про версії виробів, випущених примірниках і партіях виробів;
- ведення електронного справи виробу - дозволяє отримати всю необхідну інформацію про конкретну версії, екземплярі або партії виробів за заданою датою, серійним номером виробу або номеру партії:
- переглянути документи на виріб - конструкторські, технологічні, розпорядчі тощо в стані на момент випуску даної версії / примірника / партії виробів і їх підписи;
- точний склад виробу з інформацією про використані в даній версії / екземплярі виробу допустимих замінниках;
- картку з параметрами виробу на момент випуску виробу;
- переглянути документи, що стосуються конкретно цього екземпляра / партії виробів, наприклад - замовлення, карта відхилень, вироблені ремонти, рекламації і т.д.;
- інтеграція з системою ведення каталогів деталей і запасних частин CATALOG 2000.

Конфігуратор продукції

В сучасних умовах, коли підприємства змушені забезпечувати максимальну гнучкість в задоволенні побажань замовника, механізм варіантів виконання виробу з випуском групових специфікацій і креслень, регламентований стандартами ЕСКД, морально застарів. Додавання нових функцій виробу, можливість комплектації виробу агрегатами різних виробників, можливість установки додаткового обладнання і т.д. призводить при роботі за старою схемою до лавиноподібного зростання варіантів виконання виробу, ефективно працювати з якими фактично неможливо. Тому в Search, починаючи з версії 9, додано новий сервіс - конфігуратор продукції, який дозволяє

значно більш гнучко і ефективно управляти складом і комплектацією виробів.

Для маркетингу: ведення ієрархічного ілюстрованого довідника продукції підприємства; о конфігурація необхідного замовнику виробу і формування замовленої специфікації; о формування стійких комплектацій виробу. Для конструктора - завдання умов сумісності опцій.

Документообіг:

- графічний редактор бізнес процесів і маршрутів проходження документів;

- редактор форм, за допомогою яких можуть відображатися приходять користувачам повідомлення і завдання;

- розвинена логіка Workflow з використанням системних і призначених для користувача змінних, умовних переходів, паралельної і послідовної маршрутизації і т.д .;

- таймери для обмеження часу проходження гілок маршрутів або автоматичного запуску інших гілок або маршрутів після закінчення зазначеного терміну; контроль термінів проходження документів;

- складні маршрути, що складаються з інших підмаршрутів з необмеженою ступенем вкладеності;

- можливість автоматичного виклику з маршрутів зовнішніх програм і динамічних бібліотек, написаних користувачами;

- інтеграція Workflow з електронною поштою.

Модуль управління проектами IMPROJECT

- календарне планування проекту із зазначенням залежностей між роботами і підпроектів;

- призначення виконавців робіт, вихідних даних і критеріїв виконання роботи;

- автоматична розсилка завдань виконавцям і контроль їх виконання з відображенням прогресу на діаграмі проекту;

- використання результатів виконання одних робіт як вихідних даних для інших;

- контроль завантаження виконавців.

Управління доступом до документів

Управління доступом до документів дозволяє адміністратору обмежити права доступу користувачів до документів з різних архівів. Підтримуються різні види прав доступу до документів - права на перегляд, зміна, видалення документів і ін. Крім того, система веде журнал доступу до документів, в якому реєструється вся історія операцій користувачів з документами.

Можливості управління правами доступу:

- ієрархічна організація архівів;
- можливість призначення прав доступу для конкретного архіву, групі (гілці) архівів або індивідуально для кожного документа.
- можливість наділення правами адміністрування відразу декількох користувачів (груп користувачів) із зазначенням об'єктів, які вони можуть адмініструвати;
- призначення прав доступу, як групам користувачів, так і окремим користувачам;
- можливість вказівки періоду дії для прав доступу.

Погодження та затвердження документів

Кожен документ в архіві має електронну картку підписів, в якій Search фіксує хто, коли і на якій посаді підписав дану версію документа. Забезпечується автоматизація процедур погодження та затвердження документів шляхом їх розсилки по відповідним маршрутах різним користувачам для збору необхідних підписів. Внутрішній механізм електронних підписів Search при необхідності може бути легко інтегрований з різними системами електронного цифрового підпису, що підтримують Microsoft Crypto API, наприклад, з системою «КріптоПро», сертифікованої Службою спеціального зв'язку та інформації при Федеральній службі охорони Російської Федерації (колишньої ФАПСИ).

Проведення змін затверджених документів

Система забезпечує проведення змін затверджених документів з випуском повідомлення про зміну (П), затвердженням даного П зі збором необхідних підписів і збереженням в архіві старих версій документів. Також забезпечується робота з попередніми повідомленнями (ПІ) і пропозиціями про зміни (ПР), додатковими

повідомленнями (ДІ), а також можливість угруповання взаємозалежних повідомлень про зміни (наприклад, конструкторське П і породжені ним технологічні сповіщення) і їх синхронного впровадження за допомогою комплекту повідомлень (КІ).

Пошук документів, вибірки, отримання звітів

Search надає потужні засоби для пошуку документів, створення вибірок документів за різними критеріями і отримання різних звітів, що настраюються користувачами.

Бланки для звітів можуть бути створені (намальовані) за допомогою що входить до складу Search програми - редактора бланків. У системі є можливість використання в звітах обчислюваних полів, коли значення поля обчислюється по записаній в звіті формулою. Це дозволяє використовувати Search, наприклад, для автоматичного розрахунку маси і собівартості випускаються і готуються до виробництва виробів.

Класифікатори документів і виробів

Ведення ілюстрованих класифікаторів дозволяє:

- упорядкувати архіви документів і базу даних виробів;
- легко проводити пошук документів і прототипів для нових виробів;
- автоматично генерувати позначення для нових документів і виробів по задається в класифікаторі формулою.

Інтеграція з CAD-системами SolidWorks, Solid Edge, AutoDesk Inventor, NX (Unigraphics), Creo (Pro / Engineer), Компас:

– асоціативний зв'язок між параметрами (властивостями) моделей і картками документів і виробів в архіві Search. Наприклад, позначення, найменування, матеріал і ін. Параметри моделі автоматично зчитуються і записуються в картку документа і відповідного виробу в архіві - їх не треба повторно вводити з клавіатури. При зміні будь-яких параметрів в картці Search проводиться автоматичне синхронне оновлення відповідних параметрів у файлі моделі. Відсутні параметри додаються в файл моделі;

- автоматичне зчитування складу виробу з моделей складальних одиниць і зберігання в архіві згенерованих конструкторських специфікацій;

- підтримка конфігурацій моделей і їх автоматична синхронізація з варіантами виконання виробу в архіві Search;

- запам'ятовування в архіві посилальних зв'язків між різними файлами CAD-системи (наприклад, довідкові зв'язку між складанням і входять в неї підборки і деталями; зв'язку між файлами моделей і оформленими кресленнями). При необхідності редагування збірки на іншому комп'ютері в локальній мережі (на дисках якого немає файлів цієї збірки) Search виробляє автоматичне вилучення необхідних файлів з архіву з повним відтворенням вихідної структури папок.

Канцелярський документообіг

Починаючи з Search 12 з'явився функціонал загального або канцелярського документообігу. Даний функціонал включає в себе наступні основні можливості:

- реєстрація в Search канцелярських документів із заповненням всіх необхідних реквізитів;

- видача доручень по канцелярським документам і контроль їх виконання;

- підтримка взаємозв'язків між канцелярськими документами;

- прийом і відправка пошти через зовнішній поштовий клієнт, що підтримує інтерфейс Extended MAPI (наприклад, Microsoft Outlook) з реєстрацією вхідної та вихідної кореспонденції в канцелярії Search;

- отримання різної інформації по канцелярським документам і доручень за допомогою механізму вибірок. Типовий набір таких вибірок вже є в Search (в навігаторі Search Усі документи | Загальні вибірки | Канцелярські документи);

- ведення ієрархічного довідника організацій-кореспондентів.

Облік власників паперових і електронних копій документів

Система дозволяє вести облік виданих та розісланих паперових і електронних копій документів (у тому числі і зовнішнім абонентам). Механізм «підписки» на документ забезпечує автоматичне повідомлення власників копій і «передплатників» документа при зміні

документа і / або випуску на нього повідомлень про зміни. При випуску сповіщення про зміну на документ проводиться автоматичне заповнення в повідомленні графі «Розіслати» відповідно до списку власників копій цього документа.

Швидке початкове наповнення архіву

Search має інтегратори з різними системами:

- Microsoft Office;
- AutoCAD;
- Mechanical Desktop;
- SolidWorks;
- Solid Edge;
- AutoDesk Inventor;
- NX (Unigraphics);
- Creo (Pro / Engineer);
- Компас;
- T-Flex 2D;
- P-CAD;
- Mentor Graphics;
- OrCAD.

Search автоматично зчитує всю необхідну інформацію безпосередньо з файлів, створених в перерахованих системах, і записує її в картки документів / виробів при занесенні таких файлів в архів, позбавляючи користувачів від необхідності ручного введення інформації. Для всіх перерахованих систем автоматично зчитується інформація з основного напису документів - позначення, найменування, матеріал, хто розробив і т.д. Для систем SolidWorks, Solid Edge, AutoDesk Inventor, NX (Unigraphics) і Creo (Pro / Engineer) додатково зчитується склад збірок. Разом з можливістю пакетного занесення документів до архіву це забезпечує швидке початкове наповнення архіву наявними у вас документами відразу після установки системи.

Автоматизація функцій ВТД

SEARCH забезпечує облік і зберігання документів, переданих до відділу технічної документації (ВТД). Основні розв'язувані завдання:

- реєстрація оригіналів і дублікатів документів; зберігання оригіналів, дублікатів, топографування документів; зберігання анульованих і заміненних документів; облік вживаності документації;
- ведення відсканованого архіву документації;
- облік видачі (розсилки) і повернення копій внутрішнім і зовнішнім абонентам;
- облік видачі неврахованих копій і їх повернення;
- реєстрація повідомлень про зміну документації;
- заміна облікованих копій документів у абонентів після внесення змін;
- списання та знищення копій документів і ін.

WebPortal

WebPortal – це програмний комплекс, призначений для обміну інформаційними об'єктами і документами, зареєстрованими в SEARCH, через локальні і глобальні мережі.

Основні завдання порталу:

- обмін інформацією між різними підприємствами або віддаленими філіями підприємства;
- обмін інформацією між базами даних з різним фізичним рівнем доступу.

Портал являє собою web-службу, яка зберігає надані для обміну дані (публікуються об'єкти) в базі даних WebPortal. При пошуку об'єктів портал показує клієнту тільки ті об'єкти, які опубліковані для його бази даних.

На портал розміщуються тільки архівні копії об'єктів, при цьому кожен публікується об'єкт (версія об'єкта) має посилання на базу даних, яка є його власником. Редагування версії об'єкта можливо тільки в базі власника, в інші бази даних зміни передаються через портал. Крім того, об'єкт можна опублікувати і з передачею права володіння. У цьому випадку вказується список баз даних, які можуть стати його власником.

Також WebPortal дозволяє організувати взаємодію між довідково-інформаційними базами даних IMBASE на рівні каталогів і папок.

Архівна сховище файлів документів

Архівна сховище файлів документів виконує, мабуть, найважливішу і відповідальну для будь-якого архіву функцію - забезпечує надійне і безпечне зберігання файлів архівних документів. З метою забезпечення безпеки документів це сховище закрито для звичайних користувачів системи - користувачі не знають, де фізично зберігається архівна копія файлу документа, і не мають можливості отримання доступу до цього файлу в обхід системи. Система ж надає файл документа користувачеві тільки після перевірки наявних у конкретного користувача прав доступу до запитуваного документу.

З огляду на накопичувальний характер функції архівного сховища, велике значення має його властивість масштабованості (або розширюваності) разом з постійно зростаючою кількістю документів підприємства. Для забезпечення цієї властивості архівне сховище реалізовано у вигляді розширюється набору так званих електронних шаф для зберігання файлів документів. У міру зростання кількості документів в архіві і зменшення вільної дискової пам'яті на архівному файл-сервері, адміністратор системи має можливість створювати нові шафи для зберігання документів на інших файл-серверах (або навіть комп'ютерах) в локальній мережі підприємства.

Користувачі архіву

Разом з закритим для користувачів архівних сховищем документів величезне значення в забезпеченні безпечного зберігання документів має підсистема контролю доступу користувачів до архіву. Перша стадія захисту архіву є вхід в систему - користувач повинен вказати своє ім'я та пароль. Електронний архів може бути відкритий тільки користувачем, який був зареєстрований адміністратором системи в списку користувачів архіву. Це дозволяє виробляти авторизований доступ до об'єктів електронного архіву шляхом призначення різних прав доступу на різні об'єкти системи (архіви, документи, параметри документів і об'єктів, шаблони процесів і т.п.).

Групи користувачів

Для полегшення процедури призначення прав доступу, а також для забезпечення групової роботи над проектами в рамках модуля документообігу, адміністратор має можливість об'єднувати користувачів в групи і проводити призначення і коригування прав для всієї групи користувачів однією операцією. Кожен користувач може входити в будь-яку кількість груп. Права доступу користувача, якщо він входить відразу в кілька груп, визначаються об'єднанням всіх прав з усіх груп, в які він входить.

Посади користувачів

Для реалізації механізму електронних підписів в архіві Search ведеться також інформація про займаних користувачами посадах. Адміністратор системи, створивши список всіх наявних посад, повинен вказати посади (або кількох посадах), займаної на підприємстві кожним користувачем архіву. Після такого призначення користувач отримує право ставити свій електронний підпис у відповідних графах карток підписів документів архіву.

Архів

Для упорядкування документів за їх призначенням, статусу, типу та іншими ознаками, весь архів підприємства в Search будується з необхідної кількості окремих самостійних архівів. Кожен окремих архів представляє собою, перш за все, картотеку занесених до нього користувачами документів, працюючи з якою, користувачі можуть отримувати доступ і до самих документів, що зберігаються в архіві.

Залежно від призначення, в різних архівах може зберігатися різна інформація про документи, що складається з обов'язкових параметрів (позначення, найменування, ім'я файлу, формат - є у всіх архівах) і додаткових параметрів, що задаються адміністратором системи для кожного архіву окремо.

Доступ до картотеки і документами архіву

Для отримання доступу до перегляду картотеки архіву, користувач повинен отримати у адміністратора право «Відкривати» цей архів. Для отримання ж доступу до самих документів архіву, файли яких зберігаються в архівному сховищі Search, необхідно додатково отримати права на редагування або, хоча б, перегляд (без

можливості зміни) документів цього архіву. Спеціальні права потрібні також для створення нових документів в архіві, переміщення в архів документів з інших архівів, а також для видалення документів з архіву.

Статус архіву

Для упорядкування документів по їх статусу і створення ієрархії архівів, адміністратор системи може задавати архіву набір необхідних підписів посадових осіб підприємства, які повинні отримати документи, перш ніж їх можна буде передати в такий архів - такі архіви називаються в Search архівами затверджених документів.

Доступ до картотеки і документами архіву

Для отримання доступу до перегляду картотеки архіву, користувач повинен отримати у адміністратора право «Відкривати» цей архів. Для отримання ж доступу до самих документів архіву, файли яких зберігаються в архівному сховищі Search, необхідно додатково отримати права на редагування або, хоча б, перегляд (без можливості зміни) документів цього архіву. Спеціальні права потрібні також для створення нових документів в архіві, переміщення в архів документів з інших архівів, а також для видалення документів з архіву.

Документи

Основними об'єктами архіву Search є документи. Під цим терміном розуміються будь-які документи - конструкторські, технологічні, канцелярські і т.д. При занесенні документа в архів на нього заводиться облікова картка, в яку записуються основні дані про документ, а файл документа поміщається в архівну сховище файлів.

Картка документу

Інформація про документ записується в картку документа у вигляді параметрів, значення яких в подальшому використовуються для ідентифікації та пошуку документа.

На рис. 2.1 нижче показана стандартна картка документа. У керівництві адміністратора в розділі «Налаштування системи» описано яким чином можна налаштувати форму відображення карток документів різних типів відповідно до ваших вимог і переваг. Там же

описано як можна зробити, щоб картка одного і того ж документа виглядала по-різному для різних категорій користувачів Search.

Рисунок 2.1 – Картка документів

Набір параметрів документа складається з трьох частин:

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

Архівна копія документа

Файл документа після занесення його в архів зберігається в архівному сховищі файлів і називається архівною копією документа. Централізоване зберігання файлів архівних документів забезпечує можливість отримання доступу до файлу резервної копії документа за допомогою Search з будь-якого комп'ютера в локальній мережі підприємства. При цьому Search захищає архівні копії документів від несанкціонованого доступу, а також виключає можливість зміни архівних копій з архівів затверджених документів без узгодження проведених змін зі збором всіх необхідних електронних підписів.

Робоча копія документа

Файл резервної копії документа, витягнутий з архівної сховища файлів для внесення в документ змін, називається робочою копією документа. Файл документа витягується з архіву в каталог диска, в якому він був створений або редагували востаннє, або, за відсутності цього каталогу, в будь-який каталог на локальному диску комп'ютера або на будь-якому доступному мережевому диску. Під час внесення в документ змін інші користувачі можуть переглядати (але не редагувати) архівну копію документа. Після внесення необхідних змін і їх узгодження, якщо документ зберігається в архіві затверджених документів, робоча копія документа заноситься знову в архівне сховище файлів, замінюючи собою архівну копію, після чого видаляється з диска комп'ютера.

Після завершення сеансу роботи в Search файл робочої копії документа завжди зберігається в базі даних Search, тому в наступному сеансі роботи ви можете продовжити редагування документа навіть на іншому комп'ютері в мережі. Однак зміни, зроблені в документі, стануть видні іншим користувачам Search тільки в тому випадку, якщо ви повернете документ в архів або збережіть документ в архіві.

ТЕМА 3 ОСНОВИ РОБОТИ З БАЗОЮ ДАНИХ SEARCH. ПОШУК ТА ФОРМИРОВАНИЕ ВІБІРОК ДАНИХ КОРИСТУВАЧА В SEARCH

Вікно «Навігатор» надає доступ до більшості можливостей системи Search. Працюючи в ньому, ви зможете:

- переглядати вміст архівів документів і бази даних об'єктів, а також шукати в них всілякі відомості;
- переглядати і друкувати документи, а також брати їх на зміну;
- створювати нові і видаляти непотрібні документи і об'єкти;
- отримувати всілякі звіти;
- працювати з електронною поштою і модулем документообігу;
- планувати свій робочий час за допомогою щоденника.

По суті, це вікно є універсальним інструментом для роботи з інформацією найрізноманітнішої природи. Працюючи в навігаторі, ви отримуєте не тільки однаковий спосіб для пошуку, аналізу і обробки різноманітних відомостей, а й можливість швидко перемикатися між ними.

Така універсальність функціонування вікна можлива завдяки його спеціальній будові. Навігатор складається з трьох пов'язаних між собою елементів: дерева навігації, робочої області і рядка стану.

Елементи дерева навігації

Дерево навігації складається з досить великої кількості найрізноманітніших елементів. Для того щоб легко орієнтуватися серед них, потрібно пам'ятати, що кожен елемент дерева має тип і назву. При цьому тип дозволяє дізнатися, до яких можливостям системи ви отримаєте доступ після вибору елемента, а назва допомагає вибрати необхідний елемент з групи однотипних (наприклад, вибрати архів документів по його назві з усіх доступних вам архівів).

Нижче наведено короткі характеристики найбільш важливих типів елементів дерева.



Робочий стіл

Цей елемент дерева розташований в самому верху дерева і існує в єдиному екземплярі. Він дозволяє отримати доступ до вмісту своєрідною електронної моделі робочого місця співробітника підприємства. Як і на звичайному робочому столі, на ньому можуть зберігатися різні документи і файли, а також посилання на них і на архіви документів, які використовуються вами найбільш часто.

У робочій області навігатора знаходяться закладки «Робочий стіл» і «Перегляд документа». Перша з них дозволяє працювати з вмістом робочого столу, а друга - переглядати документи і файли безпосередньо в Search, тобто без запуску пов'язаних з ними зовнішніх програм.



Папки робочого столу

Для підтримки порядку ви можете компонувати вміст робочого столу в папки, які можна створювати не тільки на робочому столі, але і всередині інших папок.

При виборі папки в робочій області навігатора буде доступний набір закладок, аналогічний тому, який відображається на робочий стіл.



Пошта

Цей елемент призначений для доступу до повідомлень електронної пошти Search, а також виконуваних процесів модуля електронного документообігу. Всі повідомлення згруповані за видами (вхідні, вибраного, вихідні, виконані і віддалені), доступ до кожного з яких здійснюється за допомогою відповідного дочірнього елемента.

У робочій області для цього елемента буде сформована тільки одна закладка, на якій наводиться статистика за кількістю повідомлень кожного виду.



1. Вхідні

Надає доступ до повідомлень і завданням, отриманим і ще не обробленим вами. Повідомлення і завдання відображаються у вигляді списку. Працюючи з ним, ви можете читати повідомлення і виконувати необхідні дії, а також видаляти повідомлення, які більше не представляють інтересу.

2. Вибране

У цій папці відображаються повідомлення і завдання, помічені вами як вибрані.

3. Вихідні

Цей елемент дерева навігації дозволяє побачити список ініційованих вами дій, таких як повідомлення електронної пошти або завдання.

4. Виконані

Дії, які вже були в папці "Вхідні" та відправлені користувачем далі або повернуті назад, потрапляють в цю папку.

5. Дистанційні

У цю папку потрапляють віддалені повідомлення з трьох попередніх елементів дерева навігації. Повідомлення з цієї папки може бути відновлено у вихідну папку. Якщо повідомлення видалено з папки "Віддалені", його відновлення неможливе.

Щоденник

Щоденник допоможе вам спланувати свій робочий час, нагадавши про важливі події показавши на екран повідомлення або запуском будь-якої програми. Є можливість створення нагадувань про регулярно повторюються події.

При виборі щоденника в дереві навігації буде створена одна закладка, яка містить календар на поточний тиждень, а також редактор списку запланованих дій на обраний в календарі день.

Усі документи

Один з найважливіших елементів дерева навігації. Він дозволяє працювати зі списком всіх документів в системі, незалежно від того, в якому архіві вони зареєстровані. Друге призначення цього елемента - це надання доступу до архівів документів, елементи яких є дочірніми для елемента «Всі документи».

У робочій області для цього елемента буде міститися закладки «Документи», «Перегляд документа» і «Піктограми». На першій закладці буде виведений список документів, на другий закладці ви зможете переглядати вміст документа, на якому встановлений курсор. Призначення закладки «Піктограми» буде описано далі.



Архів документів

Цей елемент дозволяє працювати зі списком документів обраного архіву Search.

Набір закладок робочої області такий же, як і у елемента «Всі документи».



Об'єкти

Цей елемент призначений для доступу до бази даних об'єктів, зареєстрованих в Search. У нього існує безліч дочірніх елементів, таких як «Складальні одиниці», «Деталі» та ін. Вони дозволяють працювати зі списками об'єктів певного типу.

У робочій області даного елемента будуть міститися закладки «Об'єкти», «Версії об'єктів», «Перегляд документа», «Піктограми» та «Примірники / партії об'єктів».



Загальні вибірки

Ці елементи являють собою засоби фільтрації списків документів або об'єктів. Тому цей елемент дерева навігації завжди є дочірнім по відношенню до елементів, вміст яких вони фільтрують - «Всі документи», «Архів документів», «Об'єкти» і ін.

Цей елемент дерева дає доступ до вибірок, доступним всім користувачам Search.

Набір закладок відповідає набору закладок батьківського елемента, в якості якого можуть виступати елементи «Всі документи», «Архів документів», «Об'єкти» або один з його дочірніх елементів.



Персональні вибірки

Призначення і функціонування цього елемента дерева повністю аналогічно елементу «Загальні вибірки». Однак вміст цього елементу є тільки вам.



Класифікатори

Цей елемент дає доступ до ще одного способу фільтрації і пошуку необхідних документів або об'єктів, наприклад пошуку прототипу для нового виробу. Класифікатори можуть

використовуватися також для автоматизації присвоєння позначень нових документів.

Набір закладок повністю відповідає набору закладок батьківського елемента, в якості якого можуть виступати елементи «Всі документи», «Архів документів», «Об'єкти» або один з його дочірніх елементів.



Документи в процесах

Цей елемент надає користувачеві швидкий доступ до документів, прикріпленим до процесів, що виконуються модулем електронного документообігу. Фільтрація і пошук документів здійснюються з використанням механізму вибірок Search. Елемент породжує в робочій області лише одну закладку - «Піктограми».

Швидкий пошук документа або об'єкта в списку за значенням стовпця

Швидкий пошук документа або об'єкта за значенням параметра доступний для параметрів будь-якого типу, крім текстового (не плутати з рядками). Для швидкого пошуку документа або об'єкта виберіть в списку стовпець з цим параметром і наберіть шукане значення на клавіатурі. Набирається вами значення буде виводитися в рядку стану вікна навігатора, а курсор в списку буде переміщатися на рядок списку, в якій є збіг максимальної кількості початкових символів значення параметра і введеного рядка. Таким чином, значення рядка може бути знайдено по перших символах вводиться рядка, а числові поля і дати шукаються стосовно повної відповідності стандартам, що вводиться. Пошук ведеться без урахування регістру символів.

Швидкий пошук з фільтрацією

Якщо швидкий пошук документа або об'єкта почати з символу "/", то вибірки будуть додатково фільтруватися по рядку, введеною після "/". Пошук проводиться по стовпчику, в якому знаходився курсор в момент початку пошуку. Пошук ведеться без урахування регістру символів. Введена рядок відображається в нижньому рядку вікна Search. Клавіша Backspace дозволяє видалити останній введений символ. За допомогою клавіші Esc скасовує фільтрацію.

Команда «Знайти текст»

Ця команда («Сервіс | Знайти текст» Ctrl-F) дозволяє швидко знайти документ або об'єкт у відкритому вікні, в параметрах якого міститься введений текст. Пошук введеного тексту ведеться за всіма параметрами, які відображаються у відкритому вікні. Цією командою дуже зручно користуватися, коли ви знаєте текст, який хочете знайти, але не пам'ятаєте - в якому саме параметрі він може міститися.

Поняття вибірки

Не секрет, що при використанні Search в його базі даних накопичується величезна кількість різних документів і випускаються по ним об'єктів. Тому при перегляді вмісту архіву або бази даних об'єктів на екрані відображається список, що включає до декількох десятків тисяч елементів. Швидко знайти серед них потрібні документи або об'єкти практично неможливо. Крім того, побудова і відображення на екрані такого величезного списку вимагає значних витрат часу. Очевидно, що без дієвих засобів обмеження обсягу оброблюваної і виводиться на екран інформації ефективна робота в Search неможлива.

Для вирішення цих проблем система оснащена потужним механізмом фільтрації інформації, що відображається - вибірками.

Під вибіркою в Search розуміють іменовану групу документів або об'єктів, виділених вами вручну або відібраних системою автоматично з яких-небудь умов зі всієї безлічі доступних документів / об'єктів. Під умовою вибірки розуміють логічний вираз, яке дозволяє включити в список видимих документів або об'єктів тільки ті, для яких цей вислів істинно.

Таким чином, вибірка - це спосіб представлення списку документів або об'єктів, збережений для повторного використання. При перегляді вибірки виконуються всі задані для неї операції з відбору і відображенню елементів списку.

Ви можете використовувати вибірки для групування документів і об'єктів за різними критеріями: за типами документів (креслення, специфікації і т.д.), за типами об'єктів (вали, корпуси, кришки і т.д.), за наявністю у документів підписів (підписані нормоконтролером), за належністю до якогось проекту і т.д.

Для підвищення результативності роботи в Search ви можете створювати будь-яку кількість вибірок, а також групувати їх за змістом, організовуючи у вигляді ієрархічного дерева. При створенні вибірок ви можете накладати умови на будь-які параметри документів або об'єктів, а також на деякі інші корисні властивості (наприклад, наявність підписів у документів). Вихідним безліччю для будь-якої вибірки може служити списки всіх документів в системі або документів з будь-якого архіву, база даних об'єктів або обрані вами вручну документи або об'єкти.

Кожна вибірка завжди прив'язується до якого-небудь безлічі документів або об'єктів, вміст якого вона фільтрує. В якості такого безлічі може використовуватися:

- список всіх документів системи;
- один з архівів документів;
- база даних об'єктів.

Все, пов'язані з безліччю документів або об'єктів вибірки, відображаються в дереві навігації як дочірні елементи. Вони об'єднані в дві великі групи - загальні та персональні вибірки. Перші видно і доступно для використання всім користувачам Search, тоді як другі - тільки вам.

Якщо умови автоматичної фільтрації вибірки застосовуються до всього вихідного безлічі документів або об'єктів, то вибірка називається автоматичною. У дереві навігації вона позначається . Якщо ж вибірка містить лише зазначені вами документи або об'єкти, то вона називається ручний і позначається .

Завдання умов вибірки

При завданні умов автоматичної фільтрації ви можете створювати нові умови, змінювати або видаляти вже існуючі умови, а також тимчасово їх вимикати і включати без видалення зі списку умов.

Кожна умова задається у вигляді трійки елементів: <параметр / властивість ">, операція ">, значення>. Працюють умови наступним чином:

– умови, зазначені для різних параметрів або властивостей, об'єднуються операцією «логічне І»; тобто, якщо ви вкажете умови

«Файл містить підрядок .DWG» і «Найменування одно Корпус», то у вибірку потраплять тільки креслення з найменуванням «Корпус»;

– умови, зазначені для одного і того ж параметра або властивості, об'єднуються операцією «логічне АБО»; таким чином, документ або об'єкт буде задовольняти цим умовам в тому випадку, якщо буде виконуватися хоча б одна з умов.

Для завдання більш складних правил фільтрації використовуйте вкладені вибірки.

Щоб приступити до формування умов:

– виберіть вибірку в дереві навігації;

– перейдіть на закладку «Умови вибірки» або скористайтеся пунктом локального меню «Умови вибірки».

Зміна списку умов здійснюється за допомогою кнопок на панелі інструментів або локального меню.

Типи умов вибірки

Діалогові вікна, в яких задаються умови вибірок, залежать від того, на який параметр або властивість ви накладаєте умова. Для деяких параметрів ці діалоги мають спеціальний вид (наприклад, для типу або статусу документа), а для інших вони залежать від типу даних цих параметрів (числові, строкові або дати).

Включення і виключення документів і об'єктів з вибірки вручну

Для ручної вибірки є можливість включати і виключати з неї документи або об'єкти в будь-який момент після створення вибірки. Якщо ви включаєте об'єкти в вибірку для документів, то в цьому випадку в вибірку будуть поміщені документи, за якими випускаються зазначені об'єкти. При цьому якщо вибірка належить конкретному архіву, в неї будуть включені тільки ті документи, які зареєстровані в цьому архіві.

Щоб включити нові документи або об'єкти в існуючу вибірку:

– відзначте в списку необхідні документи або об'єкти;

– натисніть комбінацію клавіш [Ctrl + I] або скористайтеся пунктом головного меню «Сервіс | вибірка | Включити до вибірки»;

– в діалозі доступних вам вибірок виберіть ручну вибірку для включення в неї зазначених документів або об'єктів.

Ручні вибірки позначені .

Робота з об'єктами і документами

У цьому розділі розповідається про те, як створювати і видаляти документи і об'єкти, як переглядати, редагувати і виводити на друк документи, а також як змінювати параметри документів і об'єктів.

Згадані операції найзручніше виконувати в вікнах навігатора. При цьому команди для маніпулювання документами зібрані в головному меню «Документ», а для об'єктів - в головному меню «Об'єкт» відповідно. Найбільш часто використовувані команди ви можете викликати, використовуючи контекстне меню у вікнах навігатора і панелі інструментів Search.

Крім цього, основні команди для роботи з документами і об'єктами доступні і в іншому місці. Для виклику їх використовуйте локальне меню того вікна, в якому ви перебуваєте.

Зв'язок документів і об'єктів

При роботі з документами і об'єктами в Search необхідно пам'ятати про їх взаємозв'язку, тобто кожен об'єкт випускається з якого-небудь документу, а будь-який документ дозволяє випускати один або кілька об'єктів. Тому, якщо в тексті опису дій в Search зустрічається фраза типу «встановіть курсор на Вас документ», то ви також можете встановлювати курсор і на об'єкт. Якщо для зазначеного об'єкта є документ, то Search сам знайде його і виконає необхідну операцію. Ця схема працює і в іншому напрямку - наприклад, ви можете встановити курсор на будь-який документ, а потім виконати операцію, призначену для об'єкта. Search знайде об'єкт, що випускається за зазначеним документом, і виконає необхідну операцію. При цьому якщо по документу випускається декілька об'єктів,

Створення нового об'єкта

Для того щоб створити новий об'єкт використовуйте одну з таких дій:

- скористайтесь пунктом головного меню «Об'єкт | Новий»;
- скористайтесь пунктом локального меню «Створити | Об'єкт»;
- натисніть комбінацію клавіш [Ctrl + Alt + N].

На першому кроці Search запропонує вам вибрати тип створюваного об'єкта (рис. 3.1):

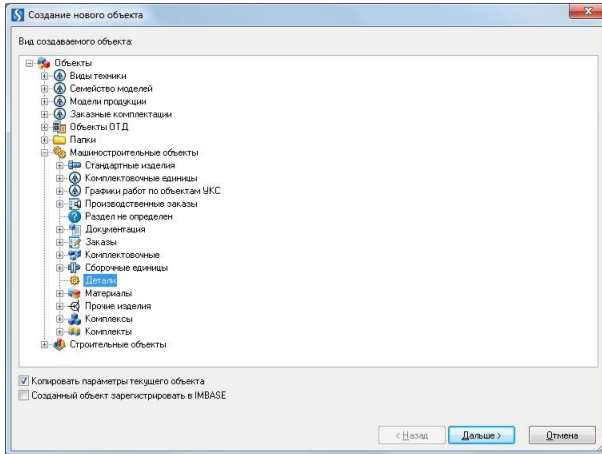


Рисунок 3.1 – Вибір типу створюваного об'єкта

Якщо в якості прототипу був обраний об'єкт, то Search запропонує створити об'єкт такого ж типу, як прототип, причому можна відхилити цю пропозицію і зробити свій вибір. В іншому випадку курсор буде встановлений в рядку «Розділ не визначений» і буде заблокована клавіша «Далі». У цьому випадку обов'язково необхідно вибрати тип створюваного об'єкта.

Якщо встановити прапорець «Копіювати параметри поточного об'єкта» то Search скопіює параметри поточного об'єкта в створюваний об'єкт.

Якщо встановити прапорець «Створений об'єкт зареєструвати в IMBASE», то після створення нового об'єкта Search запропонує зареєструвати його в системі IMBASE.

Натиснувши кнопку «Далі», ви перейдете до останнього кроку майстра, який призначений для введення основних ідентифікаційних параметрів об'єкта - позначення, найменування та коду ОКП (рис. 3.2):

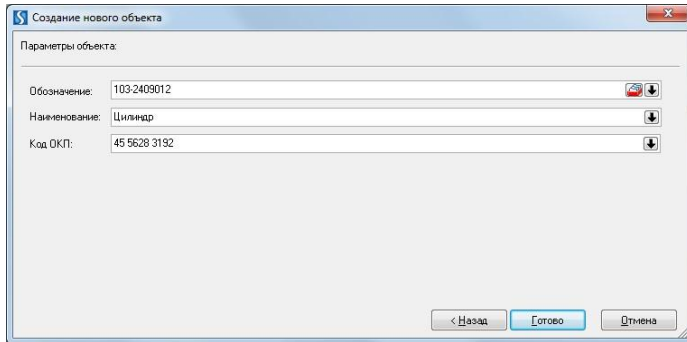


Рисунок 3.2 – Введення установок об'єкта

При введенні (зміні) значень цих параметрів можна скористатися «Історією значень» і Класифікатором позначень, якщо він підключений.

Після натискання на кнопку «Готово» Search створить новий об'єкт і виведе на екран картку його параметрів (рис. 3.3), в який ви зможете заповнити інші параметри об'єкта.

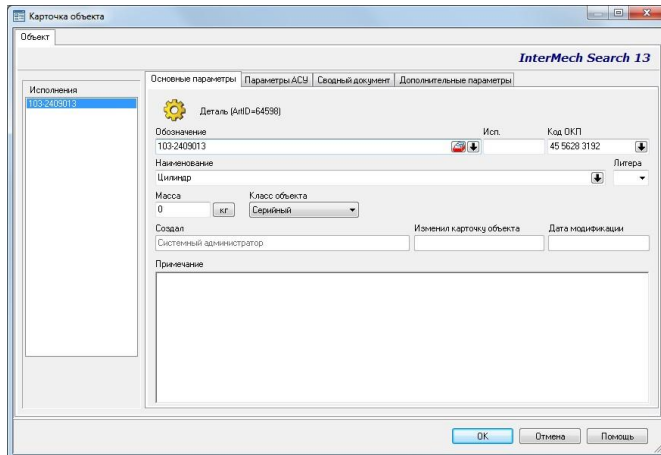


Рисунок 3.3 – Картка об'єкта

На наведеному малюнку показана стандартна картка об'єкта. У керівництві адміністратора в розділі «Налаштування системи» описано, як можна створювати свої картки для об'єктів різних типів. У

настроюються картках ви можете самі визначати які параметри об'єкта і в якому порядку будуть відображатися. Там же описано, як можна створити кілька карток для об'єкта одного і того ж типу, призначених для різних категорій користувачів Search.

Для того, щоб перевірити чи є для цього об'єкта і даної категорії користувачів призначені для користувача картки досить викликати контекстне меню клацанням правої кнопки миші в області під ім'ям закладки «Об'єкт». У меню будуть перераховані всі доступні для користувача картки і команди для налаштування.

Створення нового виконання об'єкта

Для того щоб створити нове виконання об'єкта:

- встановіть курсор на об'єкті, нове виконання якого ви хочете створити;
- скористайтесь пунктом головного меню «Об'єкт | Нове виконання» або пунктом локального меню «Створити | Виконання».

Для того, щоб було можливо створити нове виконання для активного об'єкта необхідно виконання, принаймні, наступних умов:

- об'єкт, для якого створюється нове виконання, повинен мати документ, за яким він випускається;
- документ, за яким випускається об'єкт, повинен бути взятий на редагування;
- об'єкт не повинен випускатися за документами CAD-систем AutoDesk Inventor, Solid Edge, SolidWorks, NX (Unigraphics), Creo (Pro / Engineer); виконання для таких об'єктів створюються засобами самих CAD-систем з використанням відповідних механізмів (Family Parts, конфігурації і т.д.);
- об'єкт, для якого створюється нове виконання, не повинен випускатися по конструкторської специфікації; виконання для таких об'єктів створюються вбудованим в Search редактором специфікацій або системою AVS.

Робота зі складом об'єкта

Search дозволяє вам отримати інформацію про склад випускаються об'єктів з можливістю «розкриття» складу об'єкта і отримання повного списку використовуваних в об'єкті вузлів, деталей,

стандартних виробів, матеріалів і ін. З підрахунком їх необхідної кількості на об'єкт.

При перегляді інформації про склад об'єкта Search дозволяє фільтрувати не цікавить вас об'єкти по їх типам, а також «спрощувати» даний об'єкт шляхом виключення з його складу, які не цікавлять вас в даний момент об'єкти. Наприклад, механіки можуть виключити зі складу автомобіля всі об'єкти, що відносяться до електричної і гідравлічної систем, і т.д.

Для роботи зі складом об'єкта в Search призначені вікна: «Дерево складу», «Структура об'єкта», «Візуалізатор зв'язків» і вікно «Порівняти склад». З їх допомогою ви зможете:

- переглядати застосовність і склад об'єкта;
- переглядати параметри об'єктів і документів, за якими вони випускаються;
- створювати всілякі звіти про застосовності і складі об'єкта;
- змінювати технологічний склад будь-якого з об'єктів в дереві;
- порівнювати склади об'єктів.

З огляду на, що об'єкти і документи в Search є взаємопов'язаними поняттями, при роботі зі складом об'єкта ви можете виконувати різноманітні операції і над документами - переглядати їх, редагувати, виводити на друк і підписувати з допомогою електронного цифрового підпису (ЕЦП).

Для виконання перерахованих дій над об'єктами і документами ви можете використовувати будь-який з трьох вікон. Однак кожне з них має свої специфічні можливості, відсутні в іншому місці.

Особливості вікна «Дерево складу»

Склад обраного об'єкта в цьому вікні зображується у вигляді дерева зв'язків між об'єктами, завдяки цьому ви не тільки побачите, які об'єкти входять до складу обраного, а й зв'язку між ними. Розкриваючи і приховуючи склад об'єктів в дереві, ви можете працювати тільки з тією частиною ієрархії складу об'єкта, яка вам необхідна в даний момент (наприклад, для перегляду кількості включених об'єктів або створення звіту).

Вікно «Дерево складу» володіє такими специфічними можливостями:

- дозволяє переглядати склад відразу всіх виконань об'єкту;
- легко отримувати доступ до параметрів об'єктів і документів, за якими вони випускаються;
- легко отримувати доступ до комплекту документації на будь-який обраний в дереві об'єкт;
- зберігати повний комплект документації об'єкта на диск;
- переглядати вміст документів прямо у вікні, тобто без запуску зовнішніх програм перегляду;
- створювати і використовувати папки для угруповання об'єктів, що входять до складу даного об'єкту;
- змінювати склад об'єкта, додаючи нові та видаляючи непотрібні об'єкти;
- переглядати склад об'єкта на задану дату;
- управляти складом об'єкта за допомогою опцій конфігуратора виробу.

Особливості вікна «Структура об'єкта»

Відомості про застосування і складу обраного об'єкта зображуються в цьому вікні у вигляді списків об'єктів, тобто інформація про зв'язки між об'єктами не відображається. При цьому для кожного зі списків ви можете вибирати один з двох можливих режимів відображення: показ безпосередній або розгорнутої вживаності, або складу об'єкта.

Для об'єктів, що випускаються за груповими специфікаціям, інформація про застосовності і складі надається окремо, по кожному виконанню об'єкта, а для зручності аналізу відмінностей в виконаннях, Search дозволяє виключити зі складу загальні для всіх виконань дані.

Відкривши вікно «Структура об'єкта» на додаток до основних можливостей, ви зможете:

- поглядати застосовність і склад версій, примірників і партій об'єктів;
- переглядати вживаності об'єкта тільки в продукції підприємства;
- переглядати відмінності між виконаннями об'єкта;
- управляти допустимими замінами в складі об'єкта;
- отримувати звіт по замінників у складі об'єкта;

– експортувати відомості про застосовності і складі в зовнішні бази даних.

Особливості вікна «Візуалізатор зв'язків»

Візуалізатор зв'язків дозволяє отримати наочне графічне представлення вживаності і складу цікавить вас об'єкта, які відображаються у вигляді схеми. Використання візуалізації вельми зручно при аналізі конструкторських проєктів з великим ступенем вкладеності вузлів і підсистемами. Крім цього, «Візуалізатор зв'язків» дозволяє:

- поглядати застосовність і склад версій, примірників і партій об'єктів;
- виводити схему зв'язків між об'єктами на друк;
- управляти допустимими замінами в складі об'єкта.

Створення звітів

Після того, як за допомогою вибірок, пошуку за шаблоном або параметрам файлів, або просто вручну ви знайшли цікаву для вас групу документів або об'єктів, відомості про їх параметрах ви можете вивести на принтер або експортувати в іншу базу даних за допомогою звітів.

Види звітів

Search дозволяє створювати звіти двох видів - настроюються звіти і звіти на бланках.

Настроюються звіти мають табличне представлення, при якому в кожному рядку звіту містяться значення параметрів документа або об'єкта. При формуванні звітів можна проводити сортування даних по одному або двом параметрам, а також додавати до звітів поля з підсумковими значеннями для будь-яких параметрів. Завдяки табличній формі уявлення настроюються звіти можна не тільки виводити на друк, а й експортувати в зовнішні бази даних.

Звіти на бланках мають більше коштів для настройки виду звіту. Бланк - це шаблон документа, який можна створити за допомогою програми «Редактор Бланків», що поставляється разом з Search. Звіти на бланках можуть виглядати не тільки як таблиця, але і включати в себе картинки, логотипи, статичний текст, таблиці і OLE-об'єкти.

Також звіти на бланках надають додатковий сервіс - обчислювані поля, точну настройку ширини і висоти полів, більш складну сортування в порівнянні з налаштованим звітами.

Створення звітів

Звіти можна створювати в більшості вікон Search. Залежно від можливостей поточного вікна способи створення можуть незначно відрізнятися. Крім того, до звіту можуть бути включені як всі дані з вихідного списку, так і виділена група документів або об'єктів.

Для того щоб створити звіт, дотримуйтесь наведеної інструкції:

- відзначте цікаву для вас групу документів або об'єктів; якщо ви хочете створити звіт по всім документам або об'єктам, то зніміть позначки в списку;

- якщо ви переглядаєте вміст архіву або базу даних об'єктів за допомогою одного з вікон навігатора, то для створення звіту скористайтесь пунктом головного меню «Сервіс | Звіти на бланках» або «Сервіс | налашуються звіти»;

- якщо ви працюєте зі складом об'єкта, то для створення звіту скористайтесь пунктами «Налаштовувані звіти» або «Звіти на бланках» з меню «Застосування» або «Склад», в залежності від того, з якого зі списків об'єктів ви хочете створити звіт;

- якщо ви працюєте з комплектом документації на об'єкт, то скористайтесь кнопкою на панелі інструментів вікна документації. створення обраного виду звітів.

ТЕМА 4. ОСНОВИ РОБОТИ З МОДУЛЕМ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ TECHCARD

Призначення системи TECHCARD

Система TECHCARD призначена для комплексної автоматизації технологічної підготовки виробництва на машинобудівних, приладобудівних та будь-яких інших підприємствах, які використовують у виробництві продукції різні види робіт і, відповідно, які проектують комплекти технологічної документації.

Систему можна використовувати в технологічних підрозділах і технічних відділах як великих підприємств, так і невеликих виробничих організацій, які застосовують автоматизовані робочі місця технологів на базі автономних персональних комп'ютерів і локальних мереж.

Основні технічні можливості системи

Система TECHCARD дозволяє:

- створювати розцеховочного маршрути на виробі / версію виробу за входимістю в складальний вузол і замовлення;
- призначати і розраховувати параметри заготовки на виріб / версію виробу;
- випускати технологічні сповіщення на зміну розцеховочного маршрутів, заготовок і допоміжних матеріалів;
- проектувати технологічні процеси обробки деталі (в тому числі наскрізні) в діалоговому режимі з розрахунком параметрів операцій, переходів і додаткових прийомів, режимів обробки і нормуванням для різних видів виробництв, використовуючи бази даних, типові фрагменти, формули, таблиці і скрипти експертної системи;
- створювати нові версії впровадження нових технологічних процесів по сповіщенням, а також відображати зміни техпроцесу в документації;
- створювати групові / типові техпроцеси (ГТП / ТТП);
- створювати комплекти технологічних документів (КТД);
- формувати комплекти відомостей (ВТ), до складу яких включати різні відомості за матеріалами, операціями, переходах,

обладнання, оснащення, розцеховочного маршрутами, технологічним документам і т.д.;

- формувати склад технологічного замовлення;
- створювати будь-які нові та редагувати існуючі форми бланків технологічної документації;
- включати до складу одного бланка текст і графічні зображення;
- керувати оформленням і виведенням на друк документів;
- здійснювати підтримку різних видів виробництв;
- супроводжувати базу даних для різних видів виробництв, з можливістю графічної ілюстрації класифікаторів, довідників і сценаріїв;
- створювати і супроводжувати таблиці, формули і скрипти для їх подальшого використання в автоматизованих розрахунках при проектуванні технологічних процесів;
- створювати графічні бібліотеки типових елементів (впровадження нових технологічних процесів), стандартних нормалізованих деталей із забезпеченням редагування будь-яких текстових полів з бази даних;
- оперативно налаштовувати вигляд і склад комплексу технологічних документів для різних видів виробництв;
- забезпечити вхід в систему по пароллю; призначати права доступу кожного користувача, що працює з системою;
- забезпечити взаємозв'язок з системами PDM, PLM, TDM, WF, SEARCH (розробка ТДВ «ІНТЕРМЕХ») для організації та ведення складу виробу, електронного архіву та узгодження технологічних документів;
- забезпечити взаємозв'язок з системою розробки конструкторської документації CADMECH (розробка ТДВ «ІНТЕРМЕХ») для проектування та оформлення операційних ескізів і карт налагоджень.

До складу баз даних TECHCARD входить:

- база даних по основних та допоміжних матеріалів, сортаменту і видам заготовок;
- класифікатор технологічних операцій і типових переходів з описом параметрів і сценаріями на різні види виробництва;

- база даних засобів технологічного оснащення (обладнання, пристосування, ріжучий, допоміжний і вимірювальний інструмент);
- база даних за робочими спеціальностями;
- інформаційно-довідкові дані для заповнення параметрів операційної технології;
- база знань по режимам різання (механічна обробка) і режимам обробки (для інших видів виробництва);
- база знань з трудового і матеріального нормування.

До складу комплексу програм для організації робочого місця технолога входить наступні модулі.

1. Система TECHCARD, що складається з:

-  Налаштування бази даних - програма для супроводу і настройки як бази даних, так і всієї системи TECHCARD;
-  Експертної системи - для створення і супроводу файлів формул, таблиць і скриптів;
- Знайомство з системою
-  Модуля обліку обладнання - для супроводу специфікації обладнання (привласнення інвентарних номерів, розподіл по цехах, дільницях);
-  Редактора бланків - для створення і налаштування будь-яких форм бланків технологічної документації відповідно до вимог стандартів і користувачів;
-  Редактора ескізів CadmechT - створення і редагування ескізів;
-  Модуля перегляду TechCard - для перегляду расцеховочного маршрутів, заготовок, впровадження нових технологічних процесів і технологічних документів;
-  Модуля перегляду технологічних документів - для перегляду комплексу технологічних документів.

Залежно від варіанту поставки можуть бути присутніми наступні модулі:

-  Модуль проектування TechCard - здійснює комплексну технологічну підготовку виробництва: створення розцеховочного

маршрутів, матеріальне нормування, проектування різних видів технологічних процесів на різні види виробництва, формування комплексу технологічної документації (КТД) і технологічних відомостей, створення технологічних замовлень;

-  АРМ розцеховочного маршрутів - для створення і редагування розцеховочного маршрутів;
-  АРМ матеріального нормування - для призначення і розрахунку параметрів заготовки та допоміжних матеріалів;
-  АРМ розцеховочного маршрутів і матеріального нормування;
-  АРМ нормування технологічних процесів - для розрахунку трудових нормативів на додатковий прийом, перехід, операцію, техпроцес; для призначення та розрахунку допоміжних матеріалів, персоналу; для розрахунку режимів обробки;
-  АРМ конструктора оснастки - для роботи з заявками на оснащення і оснащення ТП;
-  АРМ перекладу впровадження нових технологічних процесів - для перекладу комплектів документів ТП на інші мови.

2. Система автоматизованого проектування CADMECH-T для побудови і оформлення операційних ескізів або будь-яких графічних зображень, що виводяться в технологічний документ, що працює в середовищі AutoCAD.

3. Система PDM, PLM, TDM, WF, SEARCH (розробка ТДВ «ІНТЕРМЕХ»).

4. Система управління довідковими даними IMBASE (розробка ТДВ «ІНТЕРМЕХ»).

Системи, що входять до складу TECHCARD

SEARCH (розробка ТДВ «ІНТЕРМЕХ») являє собою систему створення і ведення архіву технічної документації підприємства і управління його документообігом. Найважливішою особливістю системи є те, що паралельно з архівом документів в SEARCH ведеться база даних виробів, що випускаються і використовуються на підприємстві, включаючи інформацію про склад і вживаності цих виробів. Модулі управління проектами і маршрутизації документів

дозволяють організувати колективну роботу над проектами: календарне планування робіт по проекту, видачу завдань і контроль їх виконання, автоматизацію процедур погодження та затвердження документів. Таким чином, SEARCH забезпечує можливості, що надаються зазвичай декількома класами систем:

- власне систем управління документами (в західній термінології TDM - Technical Data Management);
- систем управління даними про вироби (PDM - Product Data Management);
- систем маршрутизації документів і завдань (Workflow);
- систем управління проектами (Project Management).

Робота в системі TECHCARD по створенню розцеховочного маршрутів, заготовок, одиничних технологічних процесів, комплектів відомостей і комплектів технологічних документів може бути почата тільки після того, як в SEARCH будуть створені вироби. У цьому випадку встановлюється зв'язок між розробляється технологічною інформацією (розцеховки, заготівлею, техпроцесом і т.д.) і наявними виробом.

Система створення технологічних ескізів CADMECH-T

CADMECH-T (розробка ТДВ «ІНТЕРМЕХ») - це технологічна версія системи проектування машинобудівних креслень CADMECH на базі AutoCAD. Система CADMECH-T включає в себе всі функціональні можливості системи CADMECH, і, крім того, дозволяє досить зручно створювати і редагувати операційні ескізи і карти налагоджень.

Система управління довідковими даними IMBASE

IMBASE (розробка ТДВ «ІНТЕРМЕХ») - це система управління довідковими даними, призначена для створення, поповнення та ведення ієрархічних каталогів і довідників матеріалів, сортаменту, стандартних елементів, оснастки, робочих спеціальностей і інших об'єктів, що використовуються системами TECHCARD, CADMECH і SEARCH.

Модуль проектування TECHCARD

Модуль проектування має багатовіконний інтерфейс: Головне вікно і допоміжні вікна Вироби, Документи, розцеховочного маршруту на виріб, Заготівля і допоміжні матеріали на виріб.

Головне вікно Модуля проектування (рис. 4.1) містить у верхній частині - головне меню і панель інструментів, Робочий стіл і рядок стану в нижній частині, де відображається ім'я користувача, що працює в даний момент.

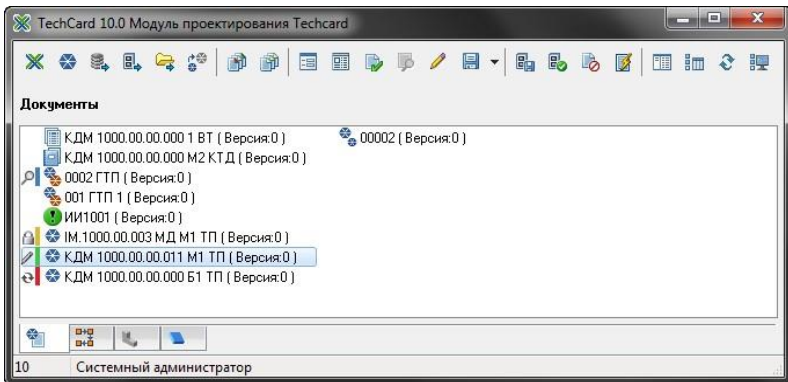


Рисунок 4.1 – Головне вікно модуля проектування ТП

Робочий стіл розбитий на сторінки:

-  Документи - позначення документів TECHCARD, взятих на редагування або перегляд (техпроцеси, комплекти відомостей, комплекти технологічних документів, замовлення).
-  Розцеховочного маршрути - варіанти розцеховочного маршрутів, взяті на редагування.
-  Заготовки - варіанти заготовок, взяті на редагування.
-  Допоміжні матеріали - допоміжні матеріали на виріб, взяті на зміну.

Створення розцеховочного маршруту

У вікні Вироби необхідно виконати Подвійне клацання на деталі. У вікні розцеховочного маршруту на панелі інструментів

натисніть кнопку  Створити варіант маршруту (рис. 4.2) або аналогічна команда контекстного меню.

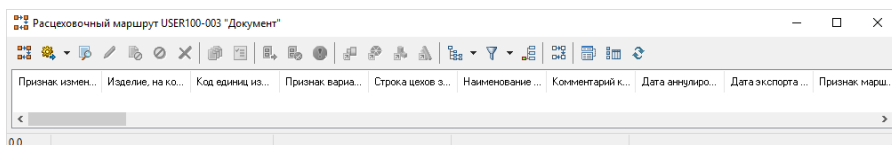


Рисунок 4.2 – Вікно створення розцеховочних маршрутів

У лівій частині вікна Маршрут на виріб виконується редагування Загальні відомості (рис. 4.3). Тип, призначення и вид маршруту вибираються з падаючого списку. Змінення дати введення й Анулювання ставати можливе після включення прапорцю ☒ напроти полів Дата введення и Дата анулювання. Для введення дати натисніть у відповідному полі кнопку .

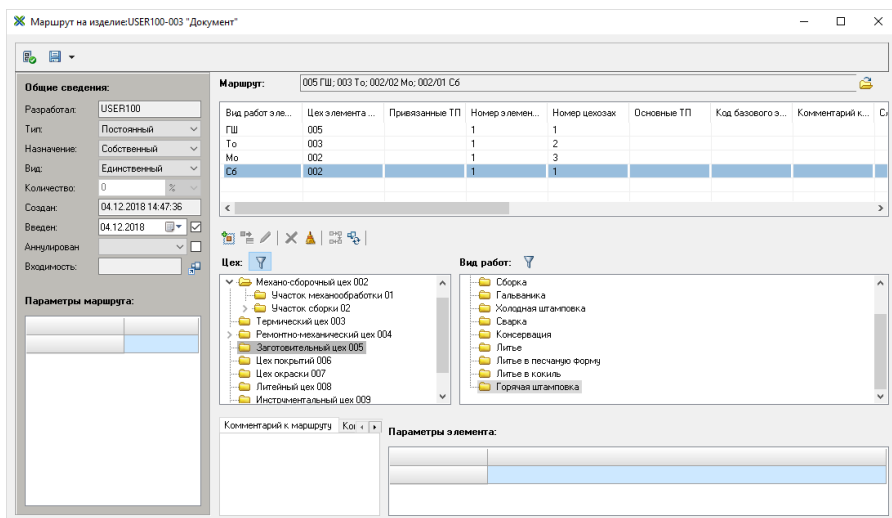


Рисунок 4.3 – Вікно Редагування маршруту на виріб

Для введення елементів маршруту вибирається цех в довіднику цехів, вид робіт - в довіднику видів робіт и натисніть кнопку  Додати (або Подвійне клацання по вибраних цеху або виду робіт).

Для вставки елементів в середину маршруту перед елементами, виділеним курсором, натисніть кнопку  Вставити.

Для розділення маршруту виготовлення и маршруту збірки курсор встановлюється на перший елемент складання и натисніть кнопку  Помітити як маршрут збірки (вказіть Останній елемент у списку). Елемент маршруту, на якому стояв курсор и всі елементи, що розташовані нижчих его, виділяться темним кольори.

Створення розцеховочного маршруту по шаблону

На панелі інструментів вікна расцеховочного маршрут на вибір необхідно натиснуті кнопку  Редагування загальних шаблонів. У лівій частині вікна Шаблины оберіть команду контекстного меню Новий шаблон (рис. 4.4).

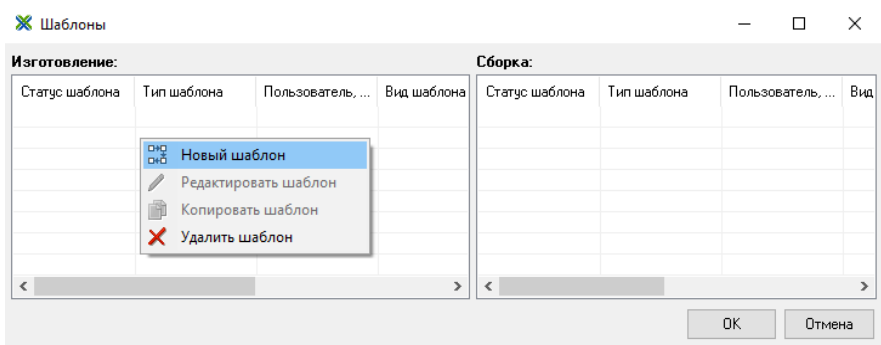


Рисунок 4.4 – Вікно створення й редагування шаблонів

У вікні Редагування шаблону (рис. 4.5) та патенти необхідно вказати найменування шаблоном.

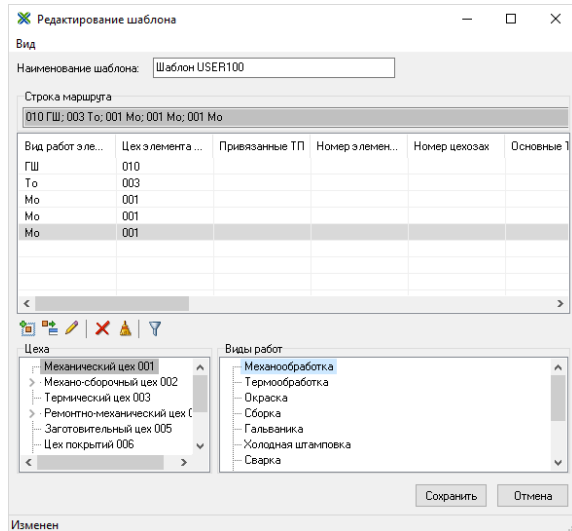


Рисунок 4.5 – Вікно редагування шаблону

Аналогічно створюється Загальний маршрут збірки. Для цього в правій частині вікна Збірка (рис. 4.4) або на панелі оберіть команду Новий шаблон.

Для створення нового варіанту маршруту та патенти в вікні Маршрут на виріб натисніть кнопку  Вибір шаблонів (рис. 4.6).



Рисунок 4.6 – Створення расцеховочного маршруту за шаблоном

У вікні Шаблоны на сторінці  Загальні виберіть Шаблоны виготовлення та складання, встановивши ☒ (рис. 4.7) и натисніть ОК.

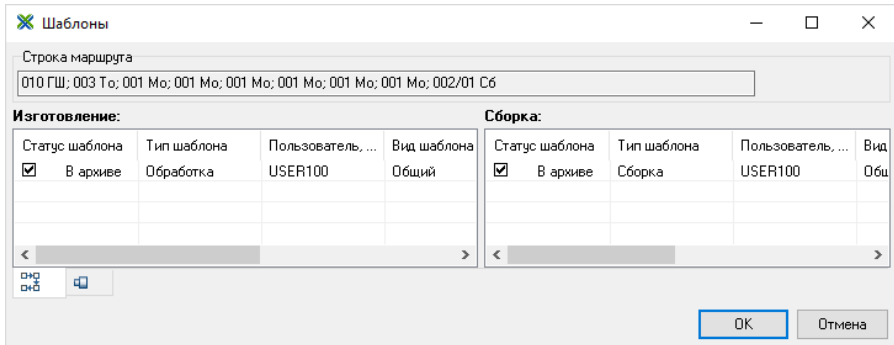


Рисунок 4.7 – Вікно шаблонів

Призначення заготовки на виріб

У вікні Вироби встановіть курсор на деталь. Перейдіть у вікно Заготівля і допоміжні матеріали на сторінку  Заготівля и натисніть кнопку  Створити заготовку (рис. 4.8).

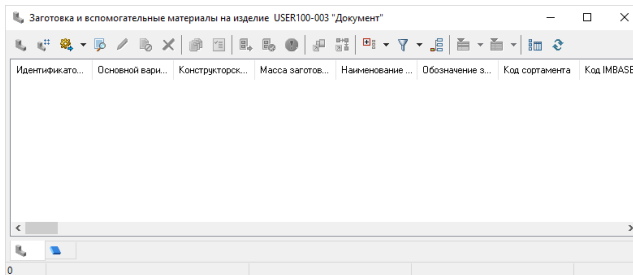


Рисунок 4.8 – Вікно Заготовка і допоміжні матеріали на виріб

У вікні Редагування заготовки (рис. 4.9) виберіть вид заготовки, вкажіть вид деталі й натисніть кнопку  Вибрати.

Редактирование заготовки:

Вид заготовки: Материал/Сортамент

Вид детали: тела вращения - заготовка шпунная

Общие сведения:

Параметр	
Обозначение детали	USER 100.03
Наименование детали	Шестерня
Сортамент заготовки	Круг 75 ГОСТ 2590-2006/45 ГОСТ 1050-88
Марка материала	45
Вид детали	тела вращения - заготовка шпунная

Параметры заготовки:

Параметр	
Диаметр заготовки	75
Длина заготовки	100
Длина прутка	2000
Код заготовительной операции	Фрезерно-отрезная
Количество деталей из заготовки	16
Сортамент заготовки	Круг 75 ГОСТ 2590-2006/45 ГО

Расчетные параметры:

Параметр	
Профиль и размеры заготовки	Круг Ф75 ...
Масса заготовки	3,47
Норма расхода материала	4,34
Коэффициент использования материала	0,21

Рисунок 4.9 – Вікно редагування заготовки

У вікні довідника Сортамент в лівій частині вікна Каталог оберіть в дереві сортамент, на панелі Матеріали виберіть потрібний матеріал та його типорозмір (рис. 4.10). Виконаю подвійне клацання на необхідному типорозмірі.

Справочник материалов

Справочник | Материал | Избранное | Поиск | Справка

Материалы

Материалы

Типоразмеры

Диаметр, мм

Полное обозначение

75 ГОСТ 2590-2006/45 ГОСТ 1050-88

Круг 75 ГОСТ 2590-2006/45 ГОСТ 1050-88

Рисунок 4.10 – Довідник матеріалів

У вікні Редагування заготовки (рис. 4.9) в розділі Параметри заготовки вкажіть довжина заготовки. Для Вибори довжина прутка із довідника натисніть кнопку . У вікні довідника що з'явилося оберіть необхідну довжина и натисніть Застосувати. Для розрахунку параметрів заготовки натисніть  Розрахунок напроти Параметри заготовки. Поля на панелі Розрахункові параметри заповнюються при натисканні відповідної кнопки  Розрахунок.

Призначення допоміжного матеріалу на виріб

Перейдіть на сторінку  Допоміжні матеріали (рис. 4.11).

Натисніть кнопку  Взяти на зміну. В результаті на робочій області вікна з'явиться рядок з іменем виділеного (в вікні Вироби) виробу.

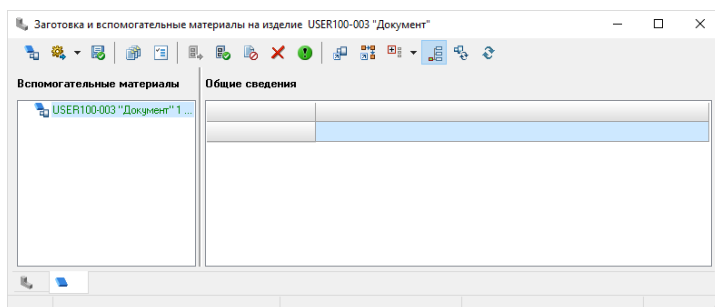


Рисунок 4.11 – Сторінка Допоміжні матеріали

В контекстного меню виробу та патенти Оберіть Додати - Матеріал з довідника. У вікні Довідник по допоміжних матеріалів (рис. 4.12) встановіть курсор на необхідну таблицю и виберіть матеріал у Нижній частині вікна. Натисніть Застосувати и закрийте вікно довідника. Вибір матеріалу також здійснюється по подвійному клацанню миші.

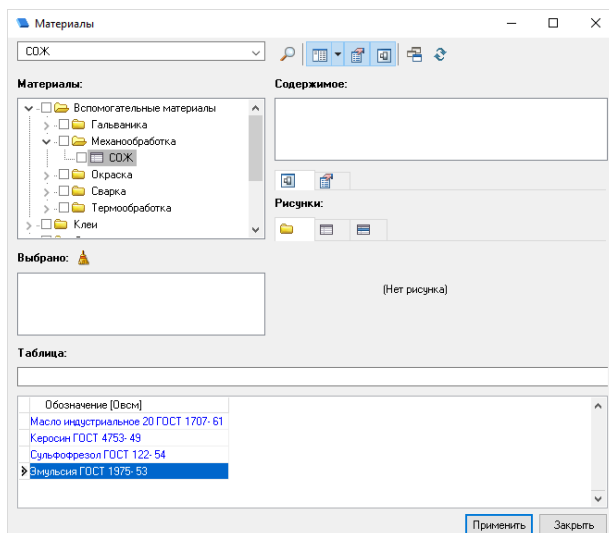


Рисунок 4.12 – Вікно довідника матеріалів

Встановіть курсор на матеріал, на Який призначається Замінник. В контекстного меню виберіть Вставити - Замінник. У вікні що з'явилося вкажіть Позначення для папки із заміником. Встановіть курсор на папку и виберіть в контекстного меню команду Вставити - Матеріал з довідника. У вікні довідника виберіть потрібний матеріал.

Створення сповіщення щодо зміни

Для створення сповіщення щодо змінень для даного виробу необхідно встановити курсор на варіанті розцеховочного маршруту (в вікні Расцеховочный маршрут) і натиснути кнопку  Взять на изменение / создать версию (після цього маршрут повинен буде відредагований без занесення його до архіву). В вікні Расцеховочный маршрут для створення сповіщення необхідно натиснути кнопку  Извещения. У вікні Новое извещение об изменении вводиться позначення й найменування.

Після вибору архіву для зберігання сповіщення, створене сповіщення щодо змінень з'явиться на робочому столі Главного окна (Techcard).

Щоб переглянути створене сповіщення щодо змінень виконайте подвійне клацання у вікні Techcard на позначці сповіщення. На рис. 4.13 показано вікно редагування сповіщення.

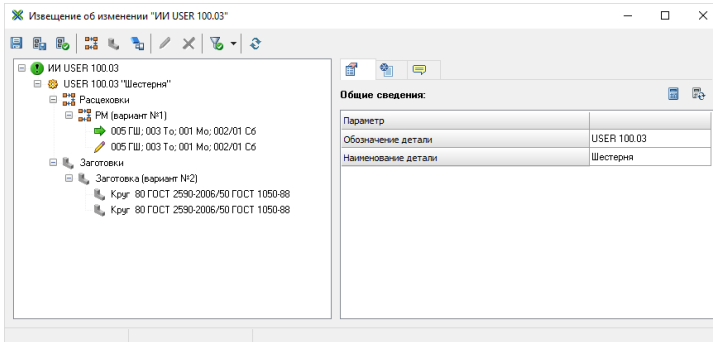


Рисунок 4.13 – Вікно извещения об изменении

Для внесения дополнительных элементов у створене сповіщення у вікні створення заготовки та додавання допоміжних матеріалів необходимо установить курсор на зміненому варіанті заготовки або допоміжних матеріалів і натиснути кнопку  Извещения... (рис. 4.14).

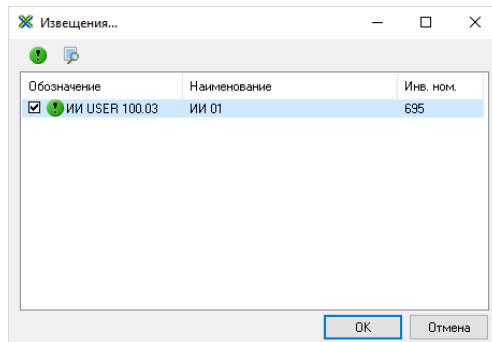


Рисунок 4.14 – Вікно сповіщення

Для включения измененных элементов výroby в існуюче сповіщення необходимо установить прапорець ☒ і ОК.

ТЕМА 5. ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСА ОБРОБКИ ДЕТАЛІ В TECHCARD

Вікно редагування техпроцесу

Редагування маршруту обробки виконується за допомогою редактора впровадження нових технологічних процесів (рис. 5.1), який викликається при створенні нового або завантаженні на редагування існуючого файлу техпроцесу. Змінювати техпроцес може тільки розробник цього ТП (якщо в Програмі налаштування бази даних не відзначена установка Чи не враховувати розробника ТП).

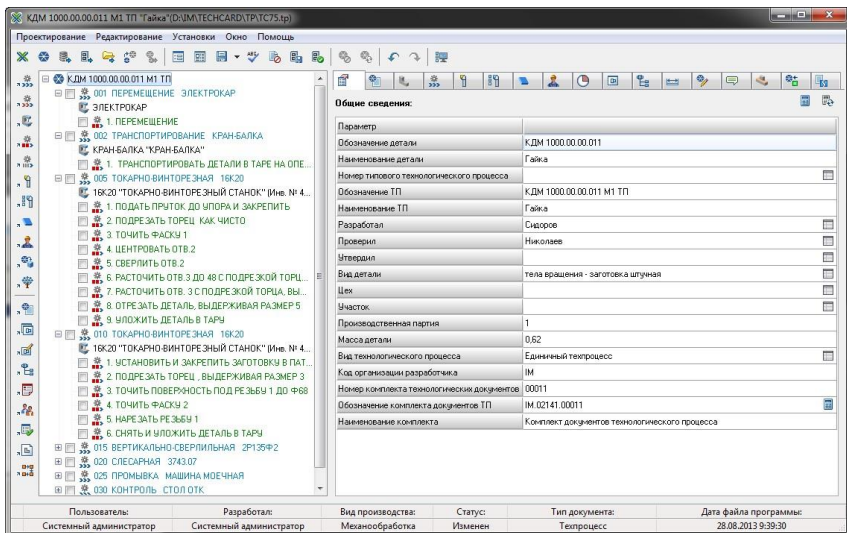


Рисунок 5.1 – Редактор технологічних процесів

Вікно редагування містить рядок меню і панель інструментів, що містять такі компоненти:

-  Меню - містить список команд рядка меню вікна;
-  Створити ТП - створюється новий техпроцес і призначаються його основні атрибути;
-  Відкрити ТП з бази - надається можливість вибрати техпроцес з бази;

-  Відкрити з архіву - надається можливість вибрати техпроцес з архіву документів;
-  Відкрити за диска - дає можливість користувачу відкрити техпроцес, що знаходиться на зовнішньому носії;
-  Відкрити типовий фрагмент - дозволяє відкрити каталог типових фрагментів і вибрати для роботи потрібний фрагмент;
-  Завантажити типовий техпроцес - дозволяє завантажити типовий (груповий) техпроцес при редагуванні одиничного техпроцесу за типовим; в інших видах техпроцесу команда неактивна;
-  Картка - відкриває картку документа;
-  Картка версії - відкриває картку версії документа;
-  Зберегти - зберігає документ, на якому встановлений курсор на робочому столі; редагований документ зберігається на диск і в БД ТП, але не в архіві;
-  Перевірка орфографії - запускається перевірка орфографії в редагованому техпроцесі; орфографічний словник необхідно розмістити по шляху, вказаному в Налаштуванні бази даних;
-  Скасувати зміни - скасовує зроблені зміни і видаляє робочу копію;
-  Зберегти зміни в архіві - зберігає робочу копію в архіві;
-  Повернути в архів - повертає документ в архів і видаляє робочу копію з робочого столу;
-  Оновити налаштування - використовується після внесення будь-яких змін в Програмі налаштування бази даних для того, щоб ці зміни стали актуальними;
-  Назад і  Вперед - дозволяють скасувати дію або повернути його (за винятком у Загальних ТП); доступні при установці в Налаштуванні бази даних роботи з журналом відкату;
-  Заблокувати Загальний ТП і  Оновити Загальний ТП.

У лівій частині вікна відображається дерево маршруту обробки. У Модулі проектування операції завжди є папками. Налаштування відображення в дереві маршруту виконується в Налаштуванні бази даних. У будь-який момент часу один з елементів маршруту є поточним і відзначається курсором. Це може бути техпроцес, операція та ін. Елементи.

Головне вікно програми містить сторінки, склад яких змінюється в залежності від поточного елемента маршруту в лівій частині вікна.

Для відображення імен сторінок необхідно в Налаштуванні бази даних встановити ознака ☒ Відображати імена сторінок. Додатково можна вибрати розташування сторінок при зменшенні вікна в один ряд або в кілька.

У лівій частині вікна знаходяться панель довідників і панель додаткових функцій.

1.  Операції - відкривається довідник операції.
2.  Типова операція - відкривається бібліотека типових фрагментів.
3.  Устаткування - відкривається довідник Устаткування.
4.  Переходи - відкривається довідник переходи.
5.  Допприйоми - відкривається довідник Допприйоми.
6.  Оснащення - відкривається довідник Оснастка.
7.  Спец. оснащення - додає на сторінку  Оснащення заявку на проектування спец. оснащення.
8.  Матеріали - відкривається довідник Матеріали.
9.  Персонал - відкривається довідник Персонал.
10.  Посилання на об'єкт ТП - відкривається список впровадження нових технологічних процесів в базі, з якого буде вибиратися елемент техпроцесу для посилання на нього.
11.  Автопідбір - запускається автопідбір для елемента техпроцесу, обраного заздалегідь з контекстного меню кнопки.

12.  Документи - відкриває сторінку  Документи на техпроцес.
13.  Ескіз в вікні - відкриває сторінку  Ескіз в окремому вікні.
14.  Редактор ескізів - завантажується Редактор ескізів Cadmech-T.
15.  Склад виробу - відкривається вікно складу виробу.
16.  Зауваження - відкривається вікно з зауважень на техпроцес.
17.  Співвиконавці - використовується для призначення співвиконавців.
18.  Картка погодження - відкривається картка погодження.
19.  Креслення - відкривається на перегляд креслення деталі.
20.  Прив'язка ТП до РМ - відкривається вікно для прив'язки техпроцесу до елементу розцеховочного маршруту.

Вибір елементів маршруту

Для виконання операції редагування необхідно спочатку вибрати елементи, які потрібно скопіювати, перемістити на нове місце або видалити. У дереві елементи відзначаються установкою прапорця . При відсутності  поруч з елементом техпроцесу, наприклад, на обладнанні, редагування здійснюється на відповідній сторінці.

Не слід плутати поточний елемент дерева маршруту обробки (виділення рядка кольором при установці на нього курсора) з обраними (зазначеними прапорцями) елементами.

Копіювання, переміщення

Для того, щоб скопіювати або перемістити один або кілька елементів дерева маршруту обробки, потрібно:

– вибрати потрібні елементи, при цьому допускається змішаний вибір: можуть одночасно вибиратися і операції, і переходи;

-  копіювати ( Вирізати) контекстного меню або пункту меню | редагування | вибрані елементи в буфер;
- встановити курсор тому місці дерева маршруту обробки, куди необхідно виконати вставку;
-  вставити контекстного меню або пункту меню | Редагування |.

Можуть існувати такі варіанти копіювання / перенесення.

1. В буфер скопійований перехід. Якщо при вставці курсор встановлений на деякий перехід, то збережений в буфері елемент буде вставлений після поточного переходу. Якщо курсор встановлений на операцію, то збережений в буфері перехід буде вставлений в цю операцію на перше місце.

2. В буфер скопійована операція. Якщо при вставці курсор встановлений на перехід, то збережений в буфері елемент буде вставлений після операції, в якій знаходиться поточний перехід. Якщо курсор встановлений на операцію, то збережена в буфері операція буде вставлена після поточної операції.

3. В буфер одночасно скопійовані операція і перехід (змішана позначка). Перехід знаходиться всередині операції. Якщо при вставці курсор встановлений на операцію, то збережена в буфері операція з включеним в неї переходом буде вставлена після поточної операції. Аналогічний результат буде і в тому випадку, коли курсор встановлений на переході, тоді збережена в буфері операція буде вставлена після операції, якій належить поточний перехід.

Копіювання і переміщення елементів техпроцесу допускається також виконувати і за допомогою перетягування мишею. Для цього необхідно відзначити необхідні елементи дерева, натиснути ліву кнопку миші, коли курсор знаходиться на одному із зазначених елементів, і, утримуючи її натиснутою, перетягнути їх у потрібне місце дерева маршруту обробки. Таким чином, здійснюється переміщення елементів. Для копіювання при перетягуванні необхідно утримувати в натиснутому положенні кнопку Ctrl.

Видалення

Для видалення операцій і переходів необхідно виділити відповідні елементи і скористатися командою Видалити. Серед

позначуваних елементів можуть бути і операції, і переходи. Перед видаленням елементів потрібно підтвердити видалення.

Загальні відомості про деталі

Одним з початкових дій з редагування нового техпроцесу є введення основних параметрів оброблюваної деталі, які в подальшому будуть використовуватися на різних етапах проектування. Ці параметри називаються загальними відомостями про деталі. Наприклад, до загальних відомостей належать маса деталі, її позначення і найменування, прізвище розробника і ін.

При взятті документа з архіву на редагування частина загальних відомостей заповнюється автоматично з картки виробу та картки документа, що зберігаються в архіві.

Занесення загальних відомостей про деталі виконується на сторінці  Загальні відомості. Редагування сценарію загальних відомостей деталі проводиться в Програмі налаштування бази даних.

При виклику діалогу загальних відомостей частину полів система заповнює автоматично. Це поля, значення яких забирається з картки SEARCH і поля, значення яких було задано за замовчуванням в Програмі налаштування бази даних.

Значення полів, в правій частині яких стоїть кнопка , Вибираються з відповідного довідника або каталогу.

По кнопці  значення поля розраховується.

Реєстрація змін техпроцесу

Сторінка  Зміни ТП (рис. 5.2) відображається, якщо в Програмі налаштування бази даних не встановлено режим Зберігати структуру документа.

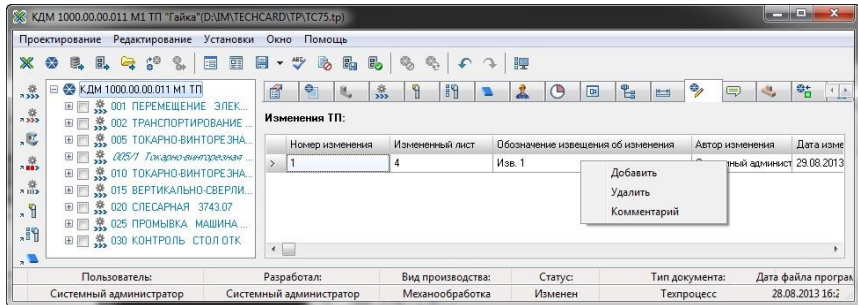


Рисунок 5.2 – Сторінка Зміни ТП

На сторінці  Зміни ТП проводиться реєстрація змін в техпроцесі. Зміни заносяться вручну з використанням контекстного меню сторінки.

Додати - дозволяють виробляти додавання рядків в таблиці.

Вилучити - видаляє рядок в таблиці реєстрації змін.

Коментар - включається режим відображення коментаря.

Таблиця змін ТП може бути виведена в документ.

Проектування маршруту обробки

Проектування маршруту обробки виконується в основному в наступній послідовності:

- вибирається коренева папка, папка операції або лист переходу на дереві маршруту обробки;
- використовується один із способів:
 - 1) застосування команд рядка меню вікна редагування ТП;
 - 2) кнопок панелі довідників;
 - 3) команд контекстних меню сторінок.

При роботі з деякими сторінками існує альтернативний спосіб доступу до команд: натискання на заголовок відповідної колонки.

При змінах в базі даних TECHCARD зміни не відображаються автоматично в раніше створених або редагованих зараз техпроцесах (в БД ТП). Для перерахування інформації з технологічної бази даних використовуються команди.

1. Проектування | операція | Перерахувати з бази - для перерахування полів, пов'язаних з операцією.

2. Проектування | устаткування | Перечитати з бази - для перечитування полів, пов'язаних з обладнанням.

3. Проектування | Оснащення | Перечитати з бази по ключу Imbase (за індексом) - для перечитування полів, пов'язаних з оснащенням.

4. Проектування | Допоміжний матеріал | Перечитати з бази (за індексом) - для перечитування полів, пов'язаних з допоміжним матеріалом.

5. Проектування | персонал | Перечитати з бази - для перечитування полів, пов'язаних з персоналом.

6. Проектування | техпроцес | Перечитати дані в ТП з IMBASE - для перечитування полів, пов'язаних з операцією, обладнанням, оснащенням, допоміжним матеріалом, персоналом. При виконанні цих команд перечитувати інформація відображається в полі, що знаходиться між кнопковою панеллю і сторінками.

Вибір операції

Щоб додати новий операції необхідно наступне.

1. Встановити курсор на дереві маршруту обробки на операцію, після якої потрібно додати нову операцію. При додаванні першої операції поточної папкою на дереві маршруту обробки повинна бути коренева папка дерева.

2. Натиснути кнопку  Операції (або  Типова операція) на панелі довідників або Проектування | операція | Додати.

Також можна скористатися командою контекстного меню дерева маршруту обробки  Додати | Операцію.

Слід зазначити, що вікно вибору операцій може перебувати в активному стані до завершення сеансу роботи з програмою. У момент закриття вікна станеться збереження його розмірів і положення для подальшого відновлення при відкритті в наступному сеансі роботи. Аналогічними властивостями володіють і деякі інші вікна.

У вікні Довідник операцій (рис. 5.3), як і в інших довідниках теж, інформація у вікні може відображатися без правої частини вікна, що містить в даному випадку панелі Малюнки, Властивості і Вміст.

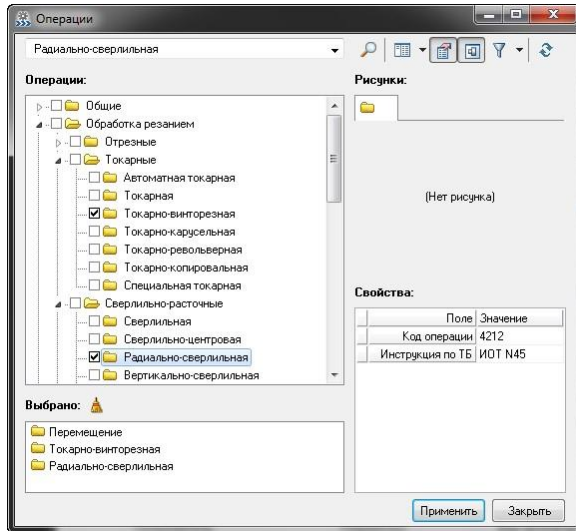
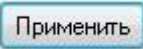


Рисунок 5.3 – Вибір операцій

Елементи управління довідника.

1.  Показати вміст - включення / відключення відображення панелі Вміст, в якій буде відображатися вміст виділеної папки.
2.  Показати властивості - включення / відключення відображення панелі Властивості. Відображатися будуть тільки ті поля каталогу, для яких встановлено прапор TECHCARD в Imbase.
3.  Показати малюнки - включення / відключення відображення панелі Малюнки.
4.  Знайти ... - надає можливість швидкого пошуку потрібної інформації, вказавши в додатковому вікні параметри пошуку.

У Довіднику операцій можна вибрати одну операцію або групу операцій. Одна операція додається по подвійному натисканні кнопки миші по назві операції. Також можна встановити прапорець ☒ навпаки операції і натиснути кнопку . Вибрати можна тільки ті операції, всередині яких немає вкладень.

При виборі групи операцій необхідно навпаки операцій встановлювати прапорці ☒ в тій послідовності, в якій ці операції будуть в маршруті обробки. Зазначені операції відображаються в поле

Вибрані. Після вибору натискається кнопка Применить.

Якщо операція додається в кінець техпроцесу, то їй призначається номер, що отримується підсумовуванням номера попередньої операції і кроку номерів операцій. Якщо операція вставляється між іншими операціями, то їй призначається номер попередньої операції, збільшений на одиницю.

Для зміни номерів однієї або відразу декількох операцій слід скористатися командою меню Проектування | операція | Нумерувати або відповідною командою контекстного меню сторінки Операція.

Діалог нумерації операцій можна також викликати натисканням на шапку стовпця Номер операції сторінки Операція.

У діалозі (рис. 5.4) можна вказати, як саме проводити нумерацію: тільки поточної операції, всіх операцій техпроцесу або починаючи з поточної операції до кінця техпроцесу. В поле Початковий номер операції вказується число, починаючи з якого потрібно виробляти нумерацію. В поле Крок номерів операцій вказується крок, з яким потрібно провести нумерацію операцій.

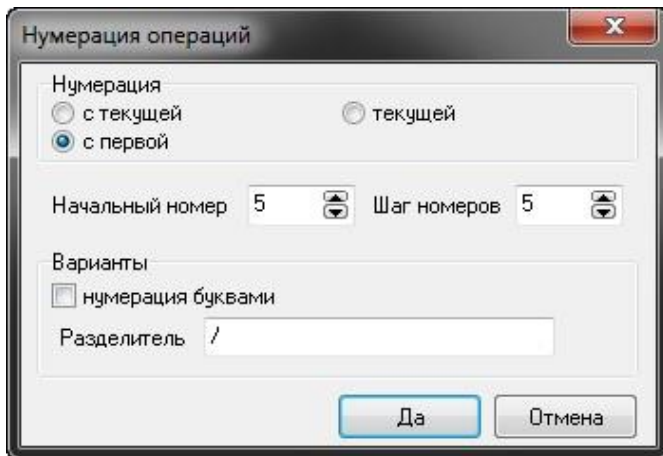


Рисунок 5.4 – Нумерація операцій

В поле Варіанти вказується спосіб нумерації варіантів операцій і вид роздільника номера операції і номери варіанта.

При виборі операції система заносить в поля сторінки Цех і Ділянка внутризаводський код цеху / ділянки, до яких прив'язана обрана операція. Якщо операція не прив'язана до цеху / ділянки, то береться інформація з загальних відомостей про деталі. Заміна цеху / ділянки здійснюється за командою Проектування | операція | Прив'язка до цеху головного меню або по команді Прив'язка до цеху контекстного меню сторінки Операції.

Команди контекстного меню сторінки  Операція.

1. Вибрати \ Замінити обладнання - дозволяє призначити обладнання на операцію. Призначення обладнання виконується також на сторінці  Устаткування, коли виділена операція або перехід в дереві маршруту обробки.

2. Підібрати обладнання і підібрати оснащення - дозволяють автоматично підібрати устаткування і оснащення на операцію по налаштуванню, виконаної в Програмі налаштування бази даних.

3. посилання | На документ з архіву і Посилання | На типовий фрагмент - посилання на техпроцес з архіву або типовий фрагмент.

4. Видалити посилання - видаляє посилання на техпроцес.

Мета призначення посилань - це можливість їх обліку іншими системами (наприклад, АСУП) в процесі своєї роботи.

Створення операційних ескізів

Створення операційних ескізів проводиться в редакторі ескізів. За замовчуванням TECHCARD використовує CADMECH-T. Для запуску редактора ескізів з Модуля проектування необхідно виконати команду Проектування | Редактор ескізів | Завантажити редактор ескізів або натиснути кнопку  Редактор ескізів на панелі додаткових функцій. Після чого відбудеться запуск редактора ескізів, якщо він ще не був завантажений, або перехід у вікно редактора, якщо він вже перебуває в робочому стані. Для завершення роботи завантаженого раніше редактора ескізів необхідно скористатися командою головного меню Проектування | Редактор ескізів | Вивантажити редактор ескізів.

Перегляд операційних ескізів може виконуватися на сторінці



Ескізи або в окремому вікні, що викликається по кнопці



Ескіз панелі додаткових функцій або Установки | Ескізи в окремому вікні.

Для автоматних операцій характерний набір ескізів, до кожного з яких може ставитися один або кілька переходів операції. Існує можливість прив'язки одного або кількох переходів до ескізу.

Команда меню Проектування | техпроцес | Прив'язка ескізів до операцій дозволяє відв'язати операційні ескізи від одних операцій і прив'язати їх іншим. У вікні Прив'язка операцій до ескізами можна здійснити переприв'язку операцій до ескізів за допомогою команд контекстного меню Прив'язати і Відв'язати.

Існує можливість не створювати ескізи до операцій за допомогою CADMECH-T (на базі AutoCAD), а використовувати в якості ескізу різні графічні об'єкти і виводити їх на бланку документа.

Для цього існує поняття OLE з найменуванням Операційний ескіз OLE, типом OLE-контейнер, типом записи ТП Операції і ознакою Вик. в бланках.

Для того, щоб ескіз з'явився на бланку, необхідно в редакторі бланків на поле малюнка Кадр (редагування) вказати ознаку OLE-контейнер, ідентифікатор OLE, ім'я - операційний ескіз OLE.

Додавання ескізу OLE виконується на сторінці  OLE-об'єкти по командам Додати. Також присутні наступні команди контекстного меню.

1.  Додати - вибір графічного об'єкта і прив'язка його до операції.
2.  Додати з Search - вибирається документ Search, інформація з якого вставляється як OLE-об'єкт.
3.  Вставити - дозволяє прив'язати до операції OLE-об'єкт, скопійований в буфер обміну.
4.  Редагувати - викликає програму-редактор для об'єкта OLE, яка дозволяє внести в цей об'єкт необхідні зміни.

Інформація про об'єкт буде збережена в файлі техпроцесу / БД ТП.

Розрахунок режимів обробки

Для розрахунку режимів обробки на перехід необхідно встановити курсор на дереві маршруту обробки на перехід і перейти на сторінку Режими.

У верхній частині сторінки Режими відображається текст переходу з потрібними значеннями замість шаблонів підстановок, в нижній частині - таблиця, яка визначається сценарієм розрахунку режимів обробки.

Таблиця може містити додаткову колонку (для чистового проходу) в тому випадку, якщо відповідна інформація була визначена для сценарію розрахунку режимів обробки на етапі налаштування бази даних. Додавання додаткової колонки режимів проводиться за командами Додати контекстного меню, що викликається після натискання правої кнопки миші на таблиці режимів обробки.

Видалення колонки режимів здійснюється за командою контекстного меню Видалити поточний (повинна бути виділена курсором один з осередків видаляється колонки).

Для крайній правій колонки можна поставити ознака Чистовий прохід. Тоді режими обробки будуть розраховуватися за іншими формулами.

Значення параметрів можуть заноситися як вручну, так і розраховуватися системою самостійно (при завантаженні файли формул і таблиць).

Для розрахунку використовуються кнопки Розрахунок і Перерахунок.

При розрахунку режимів обробки система може додатково запитувати невідомі дані, якщо їх неможливо знайти в процесі проміжних розрахунків. Запит на введення даних виконується за допомогою виведення на екран потрібного довідника / каталогу відфільтрованого (природно, якщо фільтр був призначений при налаштуванні переходів).

Так, якщо на переході була призначена точність обробки (системний аргумент ТЧНп), а вона необхідна, наприклад, для розрахунку подачі, то при розрахунку режимів різання на цей перехід система запросить точність з довідника, який прив'язаний до параметру ТЧНп.

Нормування

Після введення маршруту обробки можна задати норми часу як на операції, так і на переходи і додаткові прийоми, з яких вони складаються.

Щоб задати норми часу, потрібно:

- вибрати операцію, перехід або доп. прийом, які ви хочете зробити норми часу;
- відкрити сторінку Нормування.

Нормування переходу

Таблиця, розташована на сторінці Нормування, визначається сценарієм для нормування переходів.

Значення в колонку значення можуть заноситися як вручну, так і розраховуватися системою самостійно (при завантаженні файли формул і таблиць).

Для розрахунку використовуються кнопки Розрахунок і Перерахунок.

Нормування додаткових прийомів проводиться аналогічно нормуванню переходів.

Нормування операції

Таблиця, розташована в нижній частині сторінки, призначена для редагування норм часу на кожен перехід операції. Програма переглядає всі сценарії нормування переходів, що входять в дану операцію, і формує зведену таблицю так, щоб рядки відповідали переходах, а колонки - всіма поняттями, які зустрічаються в сценаріях нормування переходів.

У верхній частині діалогу нормування операції розташовується таблиця, яка визначається сценарієм на нормування операції. В цей сценарій потрапляють поля введення, призначені для редагування параметрів нормування всієї операції.

Зокрема, ці поля можуть містити:

- норму основного часу (T_o);
- допоміжного (T_v);
- відсоток на час обслуговування ($T_{обсл} (\%)$);
- норму часу обслуговування ($T_{обсл}$);
- підготовчо-заключного ($T_{ПЗ}$);

– штучного (Тшт) часу.

Команди контекстного меню області Переходи дозволяють зробити перерахунок норм на переходи.

Розрахунок норм витрати допоміжних матеріалів на техпроцес, операцію або перехід здійснюється за командою контекстного меню Розрахувати норму витрати сторінки Матеріал або при відображенні сценарію по кнопці

Після вказівки команди система розраховує норму витрати допоміжного матеріалу.

Розрахунок проводиться таким чином: спочатку система намагається знайти значення системного поняття Нрвм за допомогою Експертної системи.

Якщо значення поняття знайдено, то норма витрати вважається розрахованою. Якщо норма витрати матеріалу на операцію або деталь не знайдена за допомогою експертної системи, то додатково будуть проведені наступні дії:

- норма витрати матеріалу на операцію буде визначатися як сума норм витрати даного матеріалу на переходи, які пов'язані з цим матеріалом;

- норма витрати матеріалу на деталь буде визначатися як сума норм витрати даного матеріалу на операції, які пов'язані з цим матеріалом.

Норму витрати можна вказувати вручну: для цього необхідно виділити курсором допоміжний матеріал і клацнути по шапці Норма витрати таблиці.

Література

1. Шутко В., Булгак С. Techcard V6.0 как неотъемлемое звено корпоративной среды автоматизации предприятия [электронный ресурс] / САПР и графика, №9, 2005 г. Режим доступа: <https://sapr.ru/article/14566>
2. <http://www.intermech.ru> - Керівництво користувача Search
3. <http://www.intermech.ru> - Керівництво користувача Techcard
4. https://www.youtube.com/results?search_query=Intermech
5. <https://www.osp.ru/cio/2002/11/172361/>
6. <https://helpiks.org/5-73701.html>
7. <http://studopedia.org/index.php?vol=1&post=102987>
8. https://studopedia.ru/8_149926_vozmozhnost-avtomatizatsii-proektirovaniya-tehnologicheskikh-protsessov.html
9. https://life-prog.ru/2_69111_zadachi-sapr-tr.html
10. http://de.ifmo.ru/bk_netra/page.php?index=17&layer=1&tutindex