

**І.І. Юрчишин, Т.Ю. Органіста**  
Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра технології машинобудування

## **МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА ДП “ЗАВОД “ПОЛІМЕР-ЕЛЕКТРОН”**

© Юрчишин І.І., Органіста Т.Ю., 2012

**Розроблено модель комплексної автоматизації інженерної підготовки виробництва ДП “Завод “Полімер-Електрон” (м. Львів) на базі інтегрованого програмного комплексу АСКОН (Російська Федерація). Модель визначає основні принципи автоматизації інженерних бізнес-процесів підприємства, організації єдиного електронного архіву даних в інженерних підрозділах з врахуванням умов щодо подальшої інтеграції в Єдиний інформаційний простір підприємства.**

**The model of complex automation of DP “Zavod “Polymer-Electron” (Lviv) engineering preproduction on the base of computer-integrated programmatic complex ASKON (Russian Federation) is developed. A model determines basic principles automatisation of enterprise engineering business-processes, organization of the unique electronic information archive in engineering’s subsections taking into account terms in relation to subsequent integration in enterprise Single informative space.**

**Постановка завдання.** Використання сучасних інформаційних технологій є одним з небагатьох технологічно й економічно вигідних способів підвищення ефективності інженерної підготовки виробництва (ПВ) промислових підприємств, яка переважно пов’язана з рухом і перетворенням інформації та документів. Проте локальне рішення задачі автоматизації інженерних бізнес-процесів на етапах розроблення виробу і підготовки виробництва на окремих робочих місцях конструктора і технолога практично не дає ефекту, якщо не вирішена задача організації взаємодії інженерного персоналу у сумісному проекті з розроблення і виготовлення виробу. Така взаємодія однозначно веде до зменшення часу узгоджень між етапами проектування, зменшення кількості повернень отриманих рішень для додаткового коригування і переходу від послідовного методу виконання етапів до паралельного.

Львівський завод “Полімер-Електрон” є одним з провідних підприємств Західного регіону України у галузі проектування і виготовлення складного технологічного оснащення. Проте йому, як і переважній більшості вітчизняних підприємств, притаманні класичні недоліки в ПВ, зокрема:

1. Значні втрати часу на пошуки документації в архіві підприємства.
2. Багаторазове проведення типових інженерних робіт з типовими елементами проєктованих виробів.
3. Використання на підприємстві цілої низки окремих систем автоматизованого проектування конструкторського напрямку.
4. Відсутність систем автоматизованого проектування технологічних процесів та систем інженерного документообігу.
5. Незахищеність розробленої документації від випадкових втрат та несанкціонованого доступу.
6. Проблеми з розробленням та передачею зведених даних суміжникам, у служби планування та постачання.

**Аналіз останніх досліджень.** Впровадження засобів цифрового проектування є одним з ключових факторів успіху підприємства і дає змогу виявити можливі помилки на найраніших етапах проектування і виробництва. Застосування розвинених засобів конструкторського і технологічного пропрацювання виробу забезпечує скорочення термінів виконання проекту [1].

Тим часом, досі багато підприємств, слідуючи багаторічній практиці, під час підготовки виробництва застосовують різноманітні універсальні “неінженерні” системи, такі як Microsoft Excel чи Microsoft Project. Відсутність стандарту обміну даними між інженерними підрозділами підприємства і відмова від використання спеціалізованих програм, особливо технологічного напрямку та електронного архіву, істотно утруднюють організацію роботи, створюють перешкоди в керуванні і помилки обміну даними, ведуть до виникнення технічних проблем на етапі безпосереднього виготовлення [2].

Конструктори, технологи й інші спеціалісти не лише отримують інформацію про виріб, але й доповняють її, поступово формуючи повний склад виробу, який буде актуальним для різних служб підприємства. Надалі, після виготовлення виробу, інформація про нього буде використана сервісними підрозділами для планового обслуговування, замовником – для конфігурування готової продукції під свої специфічні потреби, а інженерним складом – для модернізації і виготовлення нового виробу на основі раніше спроектованого. Скорочення термінів ППВ, зокрема і за рахунок забезпечення паралельності виконання окремих етапів й організації групової роботи над виробом, не лише збільшує прибуток підприємства, реалізуючи додаткову продукцію, але й звільнює засоби для розроблення нових продуктів, підвищуючи загальний дохід підприємства [3].

Крім цього, стандартною проблемою багатьох підприємств є одночасне використання декількох конструкторських САПР і, як наслідок, недоліки організації роботи з отримуваними даними різного формату. Відповідно до дослідження компанії Aberdeen Group [4], 82 % підприємств (це повною мірою стосується і вітчизняного машинобудування) змушені застосовувати три і більше форматів САПР-даних у процесі розроблення виробу. У зв'язку з цим виникають проблеми конвертації і наслідування даних, модифікації імпортованої геометрії і сумісного розроблення у т. зв. середовищі multiCAD.

**Формулювання мети роботи.** Метою роботи є розроблення технології створення інтегрованої системи автоматизації ППВ ДП “Завод “Полімер-Електрон” на базі програмного комплексу АСКОН.

**Виклад основного матеріалу.** Здебільшого проблеми підвищення ефективності інженерної праці доцільно розв'язувати за рахунок впровадження адаптованих програмних комплексів автоматизації ППВ [3]. Взаємодія і паралельне виконання робіт можуть бути організовані лише за умови створення всередині підприємства *Єдиного інформаційного простору* (ЄІП) даних про продукцію. Як автоматизовану систему, яка націлена на вирішення завдань організації і координації робіт інженерного персоналу і яка є ядром ЄІП на машино- і приладобудівних підприємствах України, широко використовують системи керування даними про виріб (*Product Data Management, PDM*) корпоративного рівня та оточення прикладних САПР і довідників конструкторського та технологічного спрямування.

Протягом останніх років кафедра технології машинобудування Національного університету “Львівська політехніка” сумісно з провідним вітчизняним інтегратором в галузі автоматизації інженерної підготовки виробництва – ТзОВ “Центр САПР” (м. Львів) – виконала значний обсяг робіт, пов'язаних з розробленням теоретичних засад комплексної автоматизації інженерної підготовки з використанням основних положень концепції PDM та їх практичної реалізації на машинобудівних підприємствах регіону на базі одного з найпоширеніших в Україні інтегрованих комплексів АСКОН.

Використовуючи компоненти Комплексу АСКОН, проведено симуляцію роботи інженерного персоналу підприємства з розроблення нового виробу. На базі системи інженерного документообігу ЛОЦМАН:PLM розроблено прототип електронного архіву для обліку і зберігання електронної технічної інформації з можливістю їх швидкого пошуку, розмежування прав доступу для різних користувачів і їх груп, обліку версій, унеможливлення втрат тощо. Основні переваги використання такої форми архіву:

1. Заведення й подальше децентралізоване використання електронної загальної, службової та статистичної інформації (рис. 1).
2. Створення архіву загальної документації та наявних інженерних напрацювань спеціалістами підприємства для їх подальшого використання під час розроблення нових виробів чи модифікацій (рис. 2).

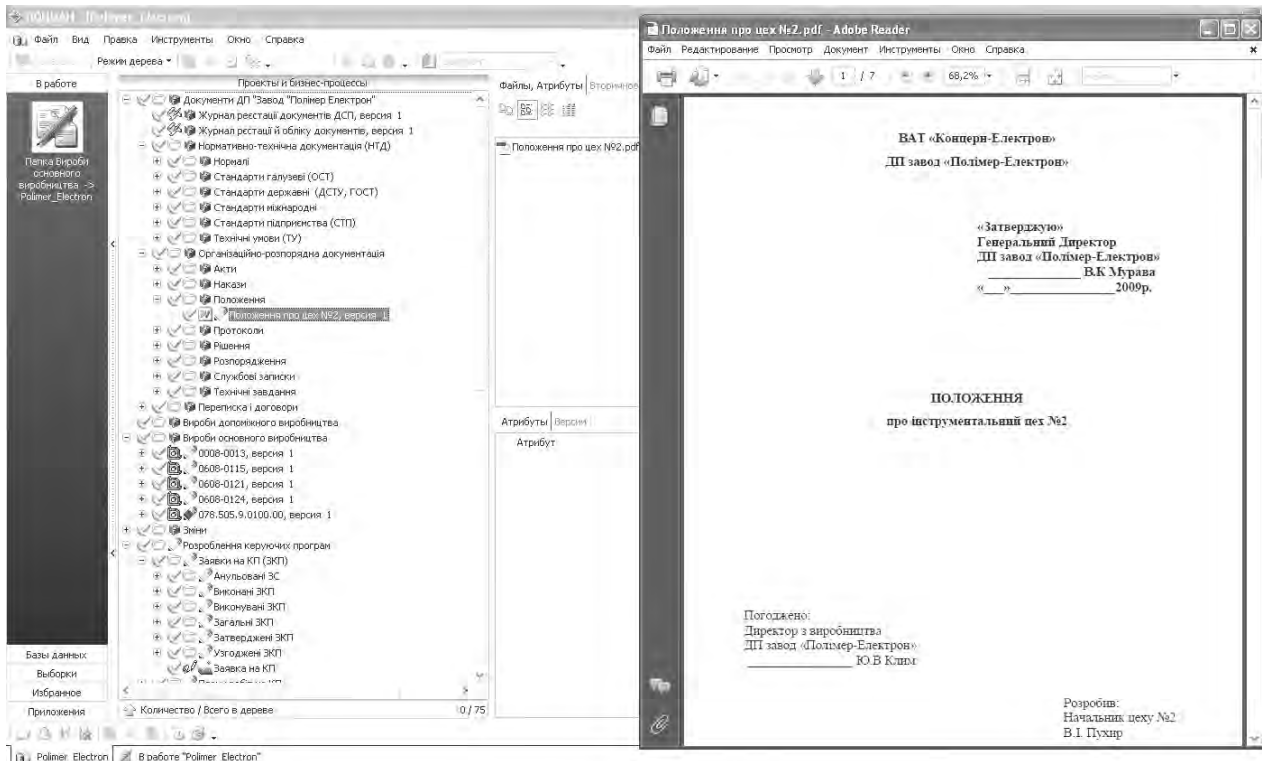


Рис. 1. Загальний вигляд електронного архіву ДП «Завод «Полімер-Електрон»

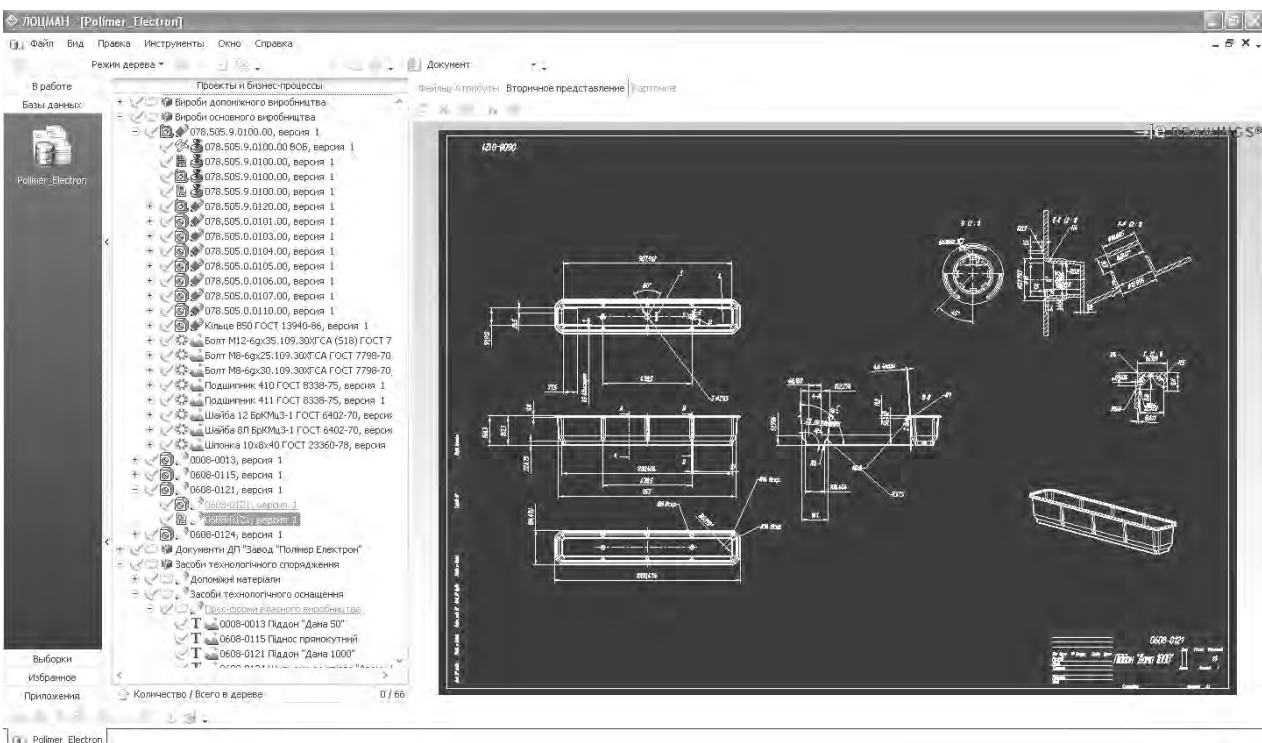


Рис. 2. Використання засобів вторинного представлення для перегляду документації SolidWorks (робоче креслення виробу «Піддон «Дама 1000»)

3. Накопичення інженерних даних (конструкторський та технологічний склади виробів, норми розходу основних і допоміжних матеріалів, трудове нормування, технологічні маршрути, інша технологічна інформація) в єдиній базі як для використання всіма учасниками ІПВ, так і для отримання зведених відомостей (матеріалів, комплектуючих, працездатності тощо) на весь виріб або окремі вузли (рис. 3).

4. Організація спільної паралельної роботи всіх учасників ІПВ.

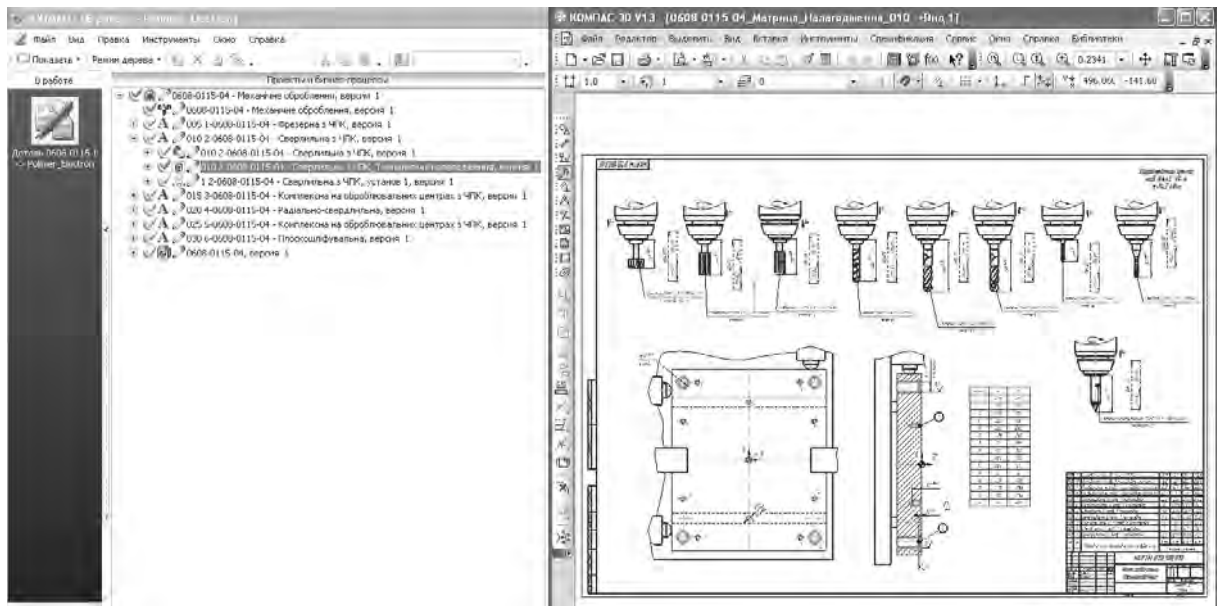


Рис. 3. Інтегрована у систему технологічна документація (на прикладі карти технологічного налагодження на операцію механічного оброблення деталі “Матриця 0608-0115.04”)

5. Використання САПР конструкторського і технологічного напрямів різних розробників (PowerShare, SolidWorks, КОМПАС, PowerMill, ВЕРТИКАЛЬ), які широко використовуються на підприємстві.

6. Керування процесами обміну технічними даними і документами, з можливістю планування цих процесів і контролю їх проходження (інженерний документообіг).

7. Керування конструкторськими і технологічними базами даних (склади виробів, номенклатурні довідники матеріалів і сортamentів, комплектування, устаткування, оснащення тощо) для систем ІПВ з одного боку і системи керування підприємством – з іншого.

**Висновки.** Використання комплексної системи автоматизації інженерної підготовки виробництва на базі програмного комплексу АСКОН є однозначно ефективним для умов вітчизняного машинобудівного підприємства.

1. Використання Комплексу дає змогу істотно (у рази) підвищити продуктивність роботи інженерного складу підприємства.

2. Різко зменшуються втрати робочого часу на пошуки інформації в архіві під час роботи “за аналогом”.

3. Захищеність даних зростає до 100 %.

4. З'являється можливість створення та подальшого використання бази інженерних знань.

5. Виконання робіт, пов'язаних з використанням Комплексу, повністю відповідає вимогам, встановленим стандартами ISO.

1. Юрчишин І.І., Натюкіна Л.А. *Інтегрована середовище інженерної підготовки машинобудівного підприємства // Комп'ютерне проектування і технічний документообіг. – 2008, № 3. – С. 36–41.* 2. Медведев В. *Виртуальне виробництво – реальні переваги // PLM news. Інновації в промисловості. – 2012, март. – С. 56–59.* 3. Юрчишин І.І. *Єдиний інформаційний простір підприємства як основа інтенсифікації інженерних бізнес-процесів сучасного машинобудівного підприємства України // Матеріали XI щорічної промислової конференції “Ефективність реалізації наукового, ресурсного і промислового потенціала в сучасних умовах”. – Плав'я, 10–14 лютого 2011 р. – С. 292–295.* 4. Michelle Boucher. *Working with Multi-CAD? // PLM news. – 2010, December.*