

УДК 681.3

Олександр Вершков, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проектування,
Олександр Івженко, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проектування,
Андрій Чаплінський, старший викладач кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проектування,
Микола Зюзін, здобувач бакалаврського рівня вищої освіти,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна

МЕТОДИКА КОЛЕКТИВНОЇ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ В СИСТЕМІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Анотація. Розглянута колективна розробка технологічного процесу в системах автоматизованого проектування технологічних процесів. Проаналізовані сучасні проблеми розробки технологічного процесу, запропоновано колективну розробку технологічного процесу в системах автоматизованого проектування технологічних процесів та наведені результати ефективності запропонованого рішення.

Ключові слова: колективна розробка, технологічний процес, системи автоматизованого проектування.

Abstract. Collective development of technological process in systems of the automated designing technological processes is considered. The analysed modern problems of development of technological process, collective development of technological process in systems of the automated designing technological processes is offered and results of efficiency of the offered decision are resulted.

Keywords: collective development, technological process, automated design systems.

Актуальним завданням автоматизації промислових підприємств є створення єдиного інформаційного простору для об'єктивної та оперативної оцінки поточної ситуації на виробництві, швидкого прийняття оптимальних управлінських рішень, ліквідації інформаційних та організаційних бар'єрів між управлінським і технологічним рівнями. Як показує практика, проектувальники погано знають

функціональні можливості тих програм, з якими вони працюють. З цієї причини багато можливостей, які їм надали розробники цих програмних продуктів, проектувальниками не затребувані. Треба зазначити, що технологічні процеси виготовлення деталей на підприємствах включають найрізноманітніші операції, і лише деякий технолог здатний спроектувати всі операції. Завдання швидкої передачі інформації між технологами та проектувальниками і можливо вирішити за допомогою колективної розробки технологічного процесу в системах автоматизованого проектування технологічних процесів.

Використання колективної розробки технологічного процесу в системах автоматизованого проектування технологічних процесів.

У програмах для автоматизованого проектування технологічних процесів передбачена можливість колективної роботи технологів над одним технологічним процесом. Спеціалізація на певних видах дозволяє досягти більшої продуктивності праці. Зазвичай, технолог з механічної обробки описує, наприклад, заготівельні операції, операції контролю тощо. Але як же бути з операціями покриття, термічною обробкою та операціями, що виконуються на спеціальному обладнанні? У цьому випадку технолог, який займається складанням технологічного процесу, змушений передавати його профільному фахівцю для додавання в нього необхідної операції. В багатьох випадках процес передачі виглядає так: виконавець самостійно, «ногами», відносить конструкторську і технологічну документацію в суміжний цех або відправляє її електронною поштою підприємства. У цьому випадку ми можемо спостерігати марну витрату часу спеціалістів і затримки, пов'язані з очікуванням отримання даних.

Розглянемо детально, як завдання колективної роботи над технологічним процесом вирішують у системі автоматизованого проектування технологічних процесів ВЕРТИКАЛЬ російської компанії АСКОН.

Система забезпечує повноцінне послідовно - паралельне проектування технологічних процесів декількома користувачами системи. Причому, на відміну від ситуації, коли технолог просто передає файл виконавцю, при використанні даного функціоналу йому не доводиться зупиняти проектування техпроцесу ні на

хвилину, і він може розробляти інші операції.

У рамках проектування техпроцесу, що розрахован на багато користувачів, можлива передача операцій на розробку іншому користувачеві та розмежування доступу до фрагментів техпроцесу. Для колективної роботи над проектом служить спеціальна вкладка «Колективна розробка», на якій відбивається стан об'єктів проектування, що передані на розробку. Паралельне проектування доступно як для одиничних, так і для типових/групових технологічних процесів. При цьому файли техпроцесів можуть розміщуватися локально в папках користувачів або в єдиному електронному архіві. Однак передача операцій - не єдиний варіант роботи. Також можлива організація колективної розробки технологічних процесів, пов'язаних між собою та які описують виготовлення однієї деталі в різних цехах її маршруту. Техпроцес кожного цеху буде включатися в загальний техпроцес як «Посилальна операція». Технолог додає «Посилальну операцію», вказує на спеціальній вкладці розміщення файлу техпроцесу, за текстом якого виконується операція. Якщо підключається одиничний техпроцес і його позначення не співпадає з позначенням поточного, система видає технологу відповідне попередження. При роботі в такому режимі у технолога є два шляхи: або працювати з техпроцесом за посиланням (він буде доступний для перегляду на вкладці), або «втягнути » всі операції. Останній режим носить назву «Формування наскрізного техпроцесу». Якщо на підприємстві застосовується система управління інженерними даними ЛОЦМАН: PLM, то при багатокористувальницькому проектуванні реалізується додатковий захист від помилок - автоматизована перевірка техпроцесу на відповідність міжцеховому маршруту, що вказаний в програмі ЛОЦМАН: PLM .

Одним з найважливіших результатів діяльності технолога є карти технологічного процесу. Тому тут існують знову ж два варіанти: або формувати комплект з операціями , « втягнутими » з інших техпроцесів , або в тексті вказати посилання на відповідний техпроцес.

Центральною ланкою модуля колективної роботи є вкладка «Колективна розробка». Вона доступна на рівнях дерева техпроцесу : Деталь і Операція . Дана вкладка призначена для управління паралельним проектуванням і являє собою

таблицю, де в рядках знаходяться операції , а у стовбцях - поточний статус, розробник , дата передачі і дата зміни . Залежно від статусу операції вона може підсвічуватися світло-зеленим кольором , якщо взята на зміну, синім кольором, якщо взята на перегляд, і червоним кольором, якщо заблокована. Кольори підсвічування настраюються користувачем. З вкладки технолог може передати операцію, кілька операцій або навіть весь техпроцес своєму колезі. Як саме це відбувається - через начальника технологічного бюро або безпосередньо - питання організаційного рішення. Передача здійснюється за допомогою вбудованого модуля «Повідомлення». Технолог відкриває вікно відправки, що нагадує вікно поштового клієнта, друкує текст з проханням взяти в розробку або призначити розробника операції. Інший технолог або начальник технологічного бюро прочитає лист у ВЕРТИКАЛЬ, пройде за посиланням, відкриє техпроцес та система запропонує взяти на зміну операцію. Після цього можна приступати до розробки операції самостійно або призначити відповідального і передати роботу йому. Тепер операція знаходиться в статусі в роботі. У процесі взаємодії дії технологи можуть погоджувати різні питання за допомогою внутрішніх електронних повідомлень.

Коли технолог закінчить проектування операції , він поверне її за допомогою команди повернути зміни на вкладці «Колективної розробки» , а також може повідомити листом технолога - ініціатора розробки. Так виглядає паралельне багатокористувацьке проектування або, простіше кажучи, колективна розробка технологічного процесу .

Отже, досліджено проблему передачі технологічної інформації між працівниками підприємства. На основі проведеного дослідження запропоновано колективну розробку технологічних процесів в автоматизованих системах проектування технологічних процесів. Показано, що колективна розробка не тільки спрощує працю технолога, якої можна домогтися за рахунок активації функцій програмного забезпечення, що не використовуються, а втому, що колективна розробка дає можливість розгорнути повноцінний внутрішній документообіг всередині підприємства або навіть між декількома підприємствами. А також показано, що модуль «Колективної розробки» підвищує

ефективність роботи і продуктивність праці технологів.

Список використаних джерел

1. Мацулевич О. Є., Михайленко О. Ю. Застосування програмно-апаратного комплексу ArtCAM JewelSmith для створення дизайнерського виробу. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ ім. Д. Моторного, 2021. Вип. 21, т.1. С. 317-325.
2. Havrylenko Ye., Kholodniak Yu., Halko S., Vershkov O., Miroshnyk O., Suprun O., Dereza O., Shchur T. And Śrutek M. Representation of a Monotone Curve by a Contour with Regular Change in Curvature. *Entropy (Basel)*. 2021. Vol. 23 (7): 923. DOI: ([10.3390/e23070923](https://doi.org/10.3390/e23070923)).
3. Serbiy V., Diuzhaiev V., Antonova H., Mykhailenko O. Setting ground dimension-type series- tillage fertilizing, sowing complexes for growing grain crops/ *Modern Development Paths of Agricultural Production. Trends and Innovations*. Cham: Springer International Publishing, 2019. P. 199-216.
4. Івженко О.В., Антонова Г.В. Проект технології обробки базових деталей з високою якістю поверхні. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ ім. Д. Моторного, 2021. Вип. 21, т. 1. С. 310-316.