

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

МАТЕРІАЛИ IV Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти:
реалії, проблеми якості, інновації»

MATERIALS of the IV International Scientific and Practical
Internet Conference «The development of modern science and
education: realities, problems of quality, innovations»

29-31 травня 2023
May 29-31, 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Інститут професійної освіти (Україна)

Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова НАН України

Федеральний інститут професійної освіти (ФРН)

Вища технічна школа в Катовіце (Польща)

Технічний університет Дортмунда (ФРН)

Люблінська політехніка (Польща)

Європейський інститут безперервної освіти (Словацька Республіка)

Технічний університет Дортмунда (ФРН)

ЗАТ «Національний центр ядерних досліджень» Міністерства транспорту, зв'язку та високих технологій Азербайджанської республіки (Азербайджанська Республіка)

Інститут іонно-плазмових і лазерних технологій Академії наук Республіки Узбекистан (Республіка Узбекистан)

Маріямпольська колегія (Литва)

«РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ: РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ»

МАТЕРІАЛИ

IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

29-31 травня 2023 року

Запоріжжя – 2023

УДК [001.895÷378.1](043.2)
Т13

Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації:
матеріали IV Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (м. Запоріжжя, 29-31
травня 2023 р.) / [за наук. ред. С. В. Кюрчев, В. О. Радкевич, В. М. Кюрчев та
інш.]. Запоріжжя : ТДАТУ, 2023. 462 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою
Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного
(протокол № 11 від 30.05.2023 р.)

Збірник матеріалів IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації» вміщує результати наукових досліджень науковців, наукових співробітників, викладачів, здобувачів різних рівнів вищої освіти, вчителів з актуальних проблем гуманітарних, природничо-математичних і технічних наук. Напрямки роботи конференції: актуальні питання та проблеми фізико-математичних наук; інновації та закономірності розвитку технічних наук; перспективні напрями наукових досліджень з біосистемної агроінженерії, агротехнологій та агроекології; стан, шляхи і перспективи розвитку фізико-математичної освіти в умовах сучасних викликів та глобалізаційних змін; використання інноваційних технологій в освітньому процесі в умовах воєнного стану.

Редакційна колегія:

Кюрчев С. В. – доктор технічних наук, професор;

Радкевич В. О. – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік)
НАПН України;

Кюрчев В. М. – доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії
України в галузі науки і техніки, член-кореспондент НААН України, Заслужений
працівник освіти України;

Кідалов В. В. – доктор фізико-математичних наук, професор, Заслужений діяч
науки і техніки України;

Тітова О. А. – доктор педагогічних наук, професор;

Дьоміна Н. А. – кандидат технічних наук, доцент;

Тараненко Г. Г. – кандидат педагогічних наук, доцент;

Дяденчук А. Ф. – кандидат технічних наук, доцент.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність фактів і
посилань, зміст тез несуть автори публікацій. Матеріали видані в авторській редакції.

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2023

© Автори, 2023

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ФІЗИКО- МАТЕМАТИЧНИХ НАУК

| | |
|---|----|
| Микола М. Ткачук, Наталя Дьоміна, Микола А. Ткачук, Андрій Грабовський. Внесення додаткових чинників у варіаційні постановки контактних задач для системи пружних тіл | 10 |
| Вікторія Леонтєва, Наталія Кондрат'єва, Володимир Сидюк, Яна Єлховська. Автоматизація процесів шифрування та дешифрування інформації на основі шифрів Полібія, Цезаря та Тритемія..... | 16 |
| Тетяна Гришанович. Реалізація алгоритмів відшукування виходів із лабіринтів..... | 22 |
| Вікторія Леонтєва, Наталія Кондрат'єва, Станіслав Полос, Генадій Усатенко. Математичне моделювання динаміки вертикального падіння тіла з урахуванням сили опору повітря..... | 28 |
| Максим Макута. Комбіновані методи шифрування в мобільних додатках..... | 35 |

СЕКЦІЯ 2. ІННОВАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ НАУК

| | |
|---|----|
| Б. М.Абдурахманов, М. Ш.Курбанов, С. А.Тулаганов, М. Ерназаров , Ж. А.Панжиєв Техногенні металургійні відходи як джерело нанопорошків аморфного SiO ₂ | 38 |
| Валерій Кідалов, Альона Дяденчук. Виготовлення сонячних фотоелементів на основі гетероструктур SiC/porous-Si/Si | 43 |
| Євген Гавриленко, Андрій Чаплінський, Ілля Тетервак. Розробка функціональної моделі процесу створення САПР геометричних поверхонь зубозаточувального інструменту | 48 |
| Людмила Глинчук. Технології захисту мобільних телефонів від загроз на рівні пристрою..... | 57 |
| Олександр Вершков, Олександр Івженко, Андрій Чаплінський, Микола Зюзін. Методика колективної розробки технологічного процесу | |

| | |
|---|-----|
| в системі автоматизованого проектування | 63 |
| Олександр Мацулевич, Олена Дереза, Олена Михайленко. Створення комп'ютерної моделі функціональної поверхні зубозаточувального інструменту при виконанні лабораторної роботи з дисципліни «Інформаційні технології у виробництві» | 68 |
| Олександр Вершков, Олександр Івженко, Ілля Тетервак. Автоматизоване проектування складних дизайнерських виробів | 74 |
| Олександр Мацулевич, Євген Гавриленко, Микола Мірошніченко, Ганна Гешева. Набуття навичок комп'ютерної обробки аудіо сигналів з використанням програмного забезпечення Adobe Audition | 80 |
| Микола Мірошніченко, Андрій Чаплінський, Олена Михайленко, Ганна Гешева. Комп'ютерна обробка відеозображень у програмному середовищі Adobe Audition..... | 87 |
| Ольга Зінов'єва. Програмна реалізація аналізу часових рядів..... | 94 |
| Станіслав Пастушок. Онлайн редактор для сумісного створення та редагування нотаток..... | 99 |
| Каріна Зубко. Розробка IOS-додатку для відображення 3D моделей з використанням Firebase | 103 |
| Ярослав Литвинчук. Реалізація алгоритмів взаємодії об'єктів у грі жанру файтинг..... | 107 |
| Андрій Слободюк. Дослідження та реалізація алгоритмів знаходження оптимального шляху до рухомих об'єктів в ігрових програмах..... | 111 |
| Дмитро Левченко. Програмний продукт для приховування та вилучення інформації із зображень та аудіофайлів | 114 |

СЕКЦІЯ 3.

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З БІОСИСТЕМНОЇ АГРОІНЖЕНЕРІЇ, АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА АГРОЕКОЛОГІЇ

| | |
|---|-----|
| Тетяна Герлянд. Обґрунтування застосування екоорієнтованих педагогічних технологій у професійній підготовці майбутніх кваліфікованих робітників аграрної галузі..... | 118 |
|---|-----|

| | |
|---|-----|
| Андрій Каленський. Екоорієнтовані педагогічні технології у професійній підготовці кваліфікованих робітників..... | 122 |
| Олена Данченко, Микола Данченко, Данііл Майборода, Любов Здоровцева. Вплив біологічно активних сполук вівса посівного на харчову цінність м'яса | 126 |
| Олександр Мацулевич, Галина Антонова, Ілля Тетервак, Карина Валієва. Програмна реалізація процесу проектування равлика турбокомпресора на основі методики дискретного геометричного моделювання..... | 132 |
| Олександр Мацулевич, Олександр Вершков, Галина Антонова, Микола Зюзін. Застосування САD-системи Unigraphics для технологічної підготовки виробництва корпусних деталей | 139 |
| Олена Дереза, Галина Антонова, Ілля Тетервак, Карина Валієва. Аналітичні дослідження методики інтелектуального аналізу даних..... | 114 |

СЕКЦІЯ 4.

СТАН, ШЛЯХИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ ТА ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ЗМІН

| | |
|--|-----|
| Микола Шут, Людмила Благодаренко, Тарас Січкач. Інтеграція освітнього і науково-дослідницького компонентів у діяльності університетів..... | 154 |
| Людмила Благодаренко, Сергій Василенко. Ознайомлення студентів з новітніми досягненнями фізики як чинник осучаснення освітнього процесу | 160 |
| Сергій Охременко. Практичні заходи стрімкого розвитку професійної освіти..... | 165 |
| Наталя Дьоміна. Особливості вивчення дисциплін математичного циклу в умовах дистанційного навчання в закладі вищої освіти..... | 171 |
| Альона Дяденчук. Особливості інтегрованого навчання фізики і математики в закладах вищої освіти..... | 177 |
| Сергій Сімченко, Ніна Демченко. Науковий підхід при вивченні STEM- | |

| | |
|--|-----|
| дисциплін в ЗПО..... | 184 |
| Сергій Сімченко, Ніна Демченко, Володимир Левченко. Організація дистанційного навчання в гуртках STEAM-напрямів ЗПО в умовах воєнного часу..... | 187 |
| Леся Козак. Стан, шляхи і перспективи розвитку фізико-математичної освіти в умовах сучасних викликів та глобалізаційних змін..... | 196 |
| Тимофій Бонюк. KOTLIN-додаток для навчання дітей математики з генерацією PDF..... | 203 |
| Аліна Іванченко, Альона Дяденчук. Студентська конференція як засіб формування дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти | 206 |

СЕКЦІЯ 5. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

| | |
|---|-----|
| Валентина Радкевич. Державно-приватне партнерство у розвитку професійної освіти в умовах воєнного та повоєнного часу | 210 |
| Микола Пригодій. Проблеми цифрової трансформації країн ЄС у контексті освітніх викликів..... | 215 |
| Валентина Попова. Інновації у професійній освіті (зарубіжний досвід)..... | 219 |
| Сергій Терепищій. Вплив медіаграмотності на формування критичного мислення в умовах воєнного стану: використання інноваційних освітніх технологій..... | 224 |
| Андрій Гуржій, Микола Пригодій. Формування цифрових навичок і компетентностей здобувачів освіти для цифрової трансформації суспільства..... | 229 |
| Олена Тітова. Інноваційність професійної діяльності педагога: аналіз зарубіжного досвіду..... | 233 |
| Регіна Андрюкайтене, Роман Олексенко, Альона Дяденчук. Перехід до дистанційного навчання як виклик сьогодення..... | 239 |
| Вікторія Кручек. Причини успішності та неуспішності програм змішаного навчання..... | 244 |

| | |
|--|-----|
| Олександр Радкевич. Інтеграція електронних засобів внутрішнього контролю та оцінювання якості освіти в навчальному процесі..... | 249 |
| Людмила Базиль, Валентин Гайчук. Переваги та особливості використання мікронавчання у дизайнерів комп'ютерної графіки в умовах воєнного стану | 255 |
| Людмила Єршова. Уплив молодіжної політики України на підготовку здобувачів професійної освіти до підприємницької діяльності | 260 |
| Микола-Олег Єршов. Дошкільна ІТ-освіта в цифровій гуманістичній педагогіці XXI століття..... | 265 |
| Лариса Бачієва. Індивідуальна дослідницька траєкторія магістрів педагогічної освіти | 271 |
| Оксана Субіна. Практичні підходи до використання технологій змішаного навчання в процесі підготовки педагогів професійної освіти..... | 274 |
| Ольга Єршова. Фактчекінг в інформаційній війні з РФ як засіб виховання критичного мислення..... | 280 |
| Олександр Мацулевич, Галина Антонова, Макар Гасан. Використання інтерактивних форм проведення лекційних занять у сучасних умовах..... | 286 |
| Марина Кабиш. Інноваційні технології розвитку педагогічної майстерності викладача загальноосвітніх дисциплін закладу професійної освіти..... | 291 |
| Тетяна Пащенко. Кейс-метод як технологія розвитку професійної компетентності педагогічних працівників..... | 296 |
| Олена Власенко. Психологічна вимога формування уваги при онлайн навчанні майбутніх менеджерів в умовах воєнного стану..... | 302 |
| Галина Тараненко. Інноваційні системи навчання у сучасному освітньому просторі | 306 |
| Світлана Кравець. Розвиток проєктної культури педагогів професійного навчання шляхом неформальної та інформальної освіти | 312 |
| Анна Остапенко. Інноваційні технології в удосконаленні педагогічних | |

| | |
|--|-----|
| компетентностей педагогів фахових коледжів..... | 318 |
| Дмитро Закатнов. Консультування з професійної кар'єри: європейські практики | 322 |
| Тетяна Пятничук. Використання кейс-методу у дослідженні енергетичної ефективності у професійній підготовці будівельників..... | 328 |
| Ірина Мося, Петро Лузан. Професійна компетентність викладача коледжу: сутність, структура, розвиток..... | 332 |
| Людмила Шлеїна. Комунікативна компетентність майбутніх економістів..... | 341 |
| Інна Гриценок. Ефективні стратегії консультування для просування підприємництва серед учнівської молоді ЗП(ПТ)О..... | 345 |
| Аліна Джурило. До питання про використання штучного інтелекту у сфері професійної освіти..... | 349 |
| Наталія Ваніна. Консультування як ресурс для підтримки інноваційної діяльності молодіжного підприємництва у повоєнний час..... | 354 |
| Ольга Митцева, Вікторія Клим. Сучасні методи формування та розвитку гнучких навичок у здобувачів вищої освіти в ІТ галузі..... | 361 |
| Тетяна Ямкова, Олександр Ямковий. Технологія тестування в дистанційному навчанні..... | 367 |
| Ілля Пахомов. Використання інноваційних технологій при формуванні психолого-педагогічних компетентностей педагогічних працівників закладів професійної (професійно-технічної) освіти..... | 373 |
| Галина Антонова, Віолетта Старостюк, Єгор Венедиктов. Інноваційний розвиток навчального процесу..... | 379 |
| Андрій Чаплінський. Використання інноваційних технологій при вивченні дисциплін з комп'ютерного проектування виробів..... | 384 |
| Лідія Гуменна. Державно-приватне партнерство в освіті в Болгарії: досвід, переваги та недоліки..... | 389 |
| Дар'я Вороніна-Пригодій. Особливості розвитку державно-приватного партнерства з професійної освіти у Німеччині та Франції | 396 |

| | |
|---|-----|
| Ганна Гешева, Максим Супрун, Карина Валієва. Розробки електронних підручників за умов дистанційного навчання..... | 401 |
| Валентина Костенюк. Дистанційна освіта в період воєнного стану та повоєнного відновлення економіки України..... | 406 |
| Ірина Слинюк. Значення педагогічної культури викладача закладу вищої освіти в сучасному освітньому середовищі..... | 411 |
| Тетяна Пирожок. Вплив педагогічної майстерності на результати навчання студентів у закладах вищої освіти | 416 |
| Тетяна Сіцінська. Вплив педагогічної майстерності на результати навчання студентів у закладах вищої освіти..... | 421 |
| Каріна Олексенко. Використання цифрових технологій у проєктуванні навчального середовища початкової школи..... | 426 |
| Ксенія Яцина. Роль куратора у формуванні професійно-ціннісних орієнтацій майбутніх агротехніків..... | 430 |
| Галина Сердюк. Освітній процес у науковому ліцеї під час війни..... | 433 |
| Лариса Гончар. Переваги та недоліки використання інноваційних технологій в освітньому процесі в умовах воєнного стану..... | 438 |
| Данило Сиволап. Інноваційні методи професійного розвитку керівників у зарубіжній практиці..... | 442 |
| Людмила Шестерікова. Застосування цифрових засобів для підготовки майбутніх художників-виконавців до підприємництва..... | 448 |
| Юліана Польова. Сучасні вимоги до професійної підготовки майбутніх фахівців beauty-індустрії..... | 452 |
| Юлія Єршова. Соціогуманітарна складова вищої освіти в Україні..... | 457 |

УДК 681.3

Олександр Мацулевич, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проектування,
Олександр Вершков, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проектування,
Галина Антонова, 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

ЗАСТОСУВАННЯ CAD-СИСТЕМИ UNIGRAPHICS ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ

Анотація. В роботі наводиться поетапна технологічна підготовка виробництва корпусних деталей в системі Unigraphics.

Ключові слова: технологічна підготовка виробництва (ТПВ), технологічне оснащення, управляюча програма для верстатів з ЧПУ, модуль NX Tooling, модуль Progressive Die Wizard, модуль підготовки управляючих програм NX CAM.

Abstract. In work stage-by-stage technological preparation of manufacture of case details in system Unigraphics is resulted.

Key words: technological preparation of cutting (TPV), technological equipment, control program for CNC layout, NX Tooling module, Progressive Die Wizard module, NX CAM control program preparation module.

На сьогодні одним з перспективних напрямків розвитку агроінженерії, з оглядом на застосування сучасних біосистемних комплексів, є впровадження автоматизованих технологій проектування деталей та конструкцій агропромислового комплексу, які б задовольняли вимогам агротехнологій та агроекології.

Виходячи з цього, на наш погляд, необхідно особливу увагу приділити технологічній підготовці виробництва таких деталей.

Технологічна підготовка виробництва (ТПВ) - це сукупність взаємопов'язаних процесів, що забезпечують технологічну готовність підприємств до випуску виробів заданої якості при встановлених термінах, обсязі та витратах.

Найбільш відповідальною частиною технологічної підготовки виробництва є проектування технологічних процесів та конструювання технологічної оснастки з оформленням комплексу необхідної технологічної документації. Ці елементи ТПВ охоплюють основне коло питань технологічної підготовки виробництва і вирішальним чином впливають на терміни підготовки і освоєння нових виробів, підвищення їх якості.

На основних стадіях ТПВ виконуються наступні види робіт:

- а) проектування технологічних процесів виготовлення деталей;
- б) проектування технологічних процесів складання вузлів і виробу в цілому;
- в) оформлення відомостей замовлень заготовок, нормалізованого ріжучого і вимірювального інструменту, оснащення та обладнання, одержуваних по кооперації;
- г) розробка технічних завдань на проектування спеціальних інструментів, пристосувань і устаткування;
- д) виготовлення запроектованої технологічної оснастки;
- е) проектування планування розміщення устаткування, розрахунок робочих місць і формування виробничих ділянок;
- ж) налагодження та коригування технологічних процесів і оснащення, виготовлення пробної партії.

В цілому проектування технологічних процесів обробки деталей і складання вузлів представляє собою складну, трудомістку і багатоваріантну задачу. Тому його виконують у кілька послідовних етапів.

Спочатку роблять попередній проект технологічного процесу; на наступних стадіях його уточнюють і конкретизують на основі детальних технологічних розрахунків. Послідовним уточненням попереднього проекту отримують закінчені розробки технологічного процесу. Правильне рішення вдається отримати лише після розробки і порівняння декількох технологічних варіантів.

Ступінь опрацювання технологічного процесу в деталях залежить від типу виробництва. В умовах масового виробництва технологічні процеси розробляють детально для всіх деталей виробу. Такі процеси називають операційними. Технологічна документація на них містить детальну інформацію про операції та переходи, режими обробки і міжопераційні розміри деталей, інструменти, оснащення і т.д. В одиничному виробництві обмежуються скороченою розробкою технологічних процесів, так як детальна розробка їх в даних умовах економічно не виправдовується. Ці технологічні процеси називають маршрутними.

Процес проектування містить взаємопов'язані і послідовні етапи, до яких відносяться: визначення типу виробництва і методів роботи; вибір методу отримання заготовки; вибір і обґрунтування технологічних баз; призначення маршруту обробки окремих поверхонь і складання маршруту обробки деталі в цілому; розрахунок припусків, встановлення технологічних допусків і граничних розмірів заготовки на окремих стадіях обробки; уточнення ступеня концентрації операцій технологічних переходів; вибір обробного обладнання, технологічної оснастки інструментів; розрахунок режимів різання; визначення настроювальних розмірів; встановлення норм часу та кваліфікації робітників на операціях; оформлення технологічної документації.

При проектуванні технологічних процесів обробки складних деталей сумарне число можливих варіантів може бути дуже значним. Оптимізацію проєктованих і діючих технологічних процесів виробляють по різним цільовим функціям (мінімальної собівартості виготовлення деталі, максимальної продуктивності обробки, по заданому терміну окупності додаткових капітальних вкладень у виробництво).

Вихідними даними для проєктування технологічних процесів механічної обробки є: схеми конструкції оброблюваної деталі із зазначенням її матеріалу, конструктивних особливостей і розмірів; технічні умови на виготовлення деталі, що характеризують точність і якість оброблюваних поверхонь, а також особливі вимоги до твердості і структури матеріалу, термічної обробки, балансуванню і т.п.; обсяг випуску виробів, до складу яких входить виготовлена деталь, з

урахуванням випуску запасних частин; планований інтервал часу (зазвичай в роках) випуску виробів.

При проектуванні технологічних процесів для діючого виробництва необхідно мати інформацію про наявне обладнання, площі та інші місцеві виробничі умови. При проектуванні використовують довідкові і нормативні матеріали, каталоги і паспорти обладнання, альбоми пристосувань; ДОСТи і нормалі на ріжучий і вимірювальний інструменти, нормативи точності, розрахунку припусків, режимів різання і технічного нормування часу; тарифно-кваліфікаційні довідники та інші матеріали. Оформлення технологічних розробок проводиться на бланках технологічної документації

Проектування технологічного процесу включає в себе детальне вивчення робочого креслення деталі, технічних умов на її виготовлення та умов її роботи у виробі. Особлива увага приділяється можливості поліпшення технологічності конструкції деталі, так як в результаті може бути отриманий значний ефект від зниження трудомісткості і собівартості виконання процесів обробки.

Розроблені технологічні процеси оформляються на відповідних технологічних документах.

Першим етапом розробки технологічного процесу є складання плану операцій (технологічного маршруту), в якому намічається послідовність виконання технологічного процесу по всіх цехах, де виробляється механічна, термічна та інші обробки деталей. При цьому вибираються настановні бази та способи затиску заготовок, вибираються типи верстатів, характер різального інструменту та установочно-затискних пристосувань.

На другому етапі уточнюються способи виконання операцій механічної обробки, визначаються проміжні розміри з допусками, уточнюються типи і конструкції робочих і вимірювальних інструментів і установочно-затискних пристосувань (при цьому в разі потреби проводяться необхідні точнісні та економічні розрахунки), вибираються режими різання і заповнюються відповідні технологічні документи.

На третьому етапі уточнюється остаточно план операцій, розраховується

технічно обґрунтована норма часу, яка служить основою для подальших розрахунків кількості потрібного обладнання, числа працюючих і площ цеху.

Для проектування технологічного процесу було обрано набір модулів NX Tooling системи Unigraphics з проектування технологічного оснащення. Це вертикальні рішення, які забезпечують експертні розв'язки для окремих технологічних процесів:

На промисловому підприємстві технологічна підготовка визначає не тільки швидкість і якість запуску нових виробів у виробництво. Достовірність і повнота інформації, що отримується на етапі технологічної підготовки, багато в чому гарантує ефективність планування та управління ресурсами підприємства. На якому обладнанні обробляти деталь, скільки необхідно замовити матеріалу, інструменти, скільки часу і ресурсів піде на виготовлення деталей і складання виробу - САПР техпроцесів в системі Unigraphics дозволяє оперативно отримати та обробити подібну інформацію, а саме: проектувати технологічні процеси в декількох автоматизованих режимах; розраховувати матеріальні і трудові витрати на виробництво; автоматично формувати усі необхідні комплекти технологічної документації, використовувані на підприємстві; підтримувати актуальність технологічної інформації за допомогою процесів управління змінами.

Розробка операційного технологічного процесу здійснюється за допомогою модулю Progressive Die Wizard.

На першому етапі створюється новий документ технологічного процесу (рис. 1). Використовуючи інформаційну базу даних модулю Progressive Die Wizard системи Unigraphics технічний процес на корпусну деталь наповнюється необхідними операціями та переходами. Для створення допоміжного переходу та наповнення операції приладами натискаємо правою кнопкою миші на операції та вибираємо «Додати» (рис. 2)

Використовуючи інформаційну базу даних модулю Progressive Die Wizard системи Unigraphics технічний процес на корпусну деталь наповнюється необхідними операціями та переходами. Для створення допоміжного переходу та наповнення операції приладами натискаємо правою кнопкою миші на операції та

вибираємо «Додати» (рис. 2).

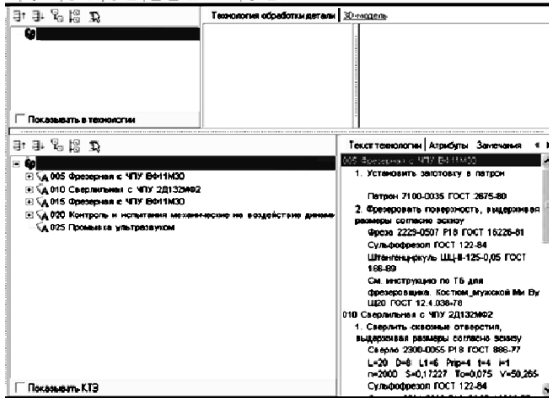


Рис. 1. Створення технологічного процесу

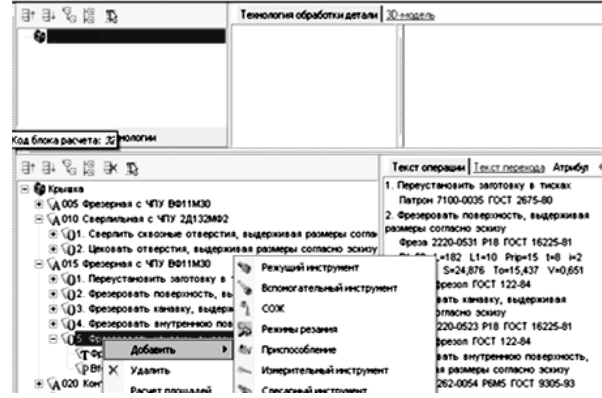


Рис. 2. Додавання допоміжних переходів

Далі додається новий ріжучий інструмент (рис. 3) та в новому вікні БД вибираються необхідні параметри інструменту.

Розрахунок режимів різання виконується в спеціальному додатку модулю Progressive Die Wizard системи Unigraphics, який забезпечує якісно новий рівень автоматизації праці співробітників і керівників технологічних відділів, поєднуючи всіх фахівців з технологічної підготовки виробництва в єдиний інформаційний простір підприємства. На рис. 4 наведено приклад виборів режимів різання.

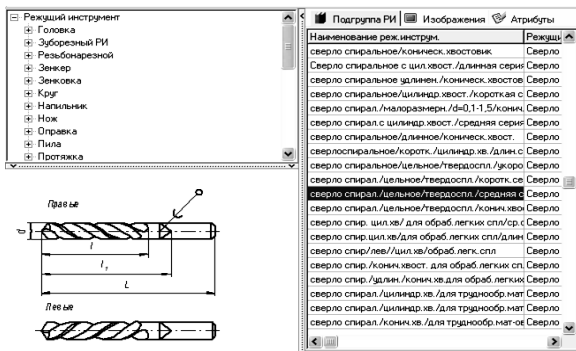


Рис. 3. Вибір ріжучого інструменту

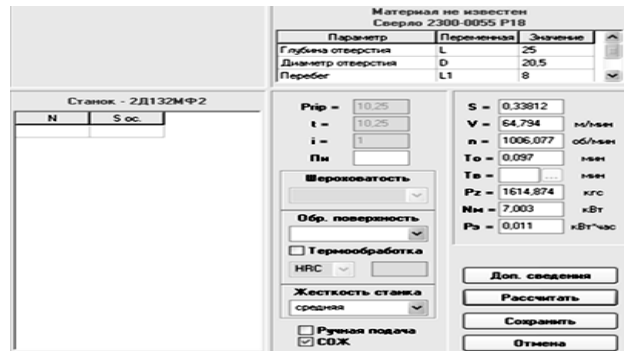


Рис. 4. Розрахунок режимів різання

За допомогою інструменту «Формуватель карт» (рисунок 5) формується технологічний процес.

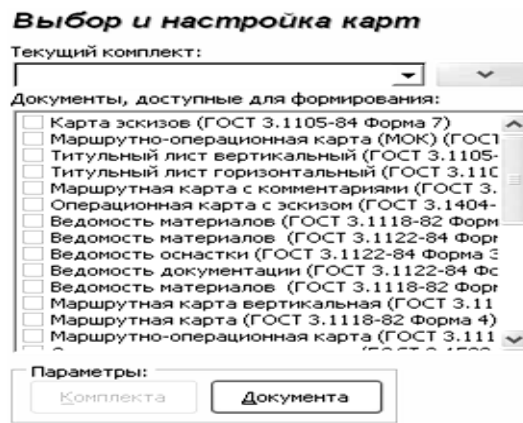


Рис. 5. Формування технологічних карт

Для проектування управляючої програми для верстатів з ЧПУ використовується модуль підготовки управляючих програм NX CAM системи Unigraphics. Він дозволяє імпортувати тривимірну модель, створену за допомогою конструкторського додатку NX, який дозволяє виконати 3D моделювання виробу, провести аналіз перетинів і розрахунок міжцентрових характеристик моделі, підготувати 2D-документацію — креслення або 3D-документацію з використанням PMI (розміри та анотації наносяться на 3D-модель). Дані можуть бути імпортовані в наступних форматах: IGES, VDA - FS, ProENGINEER, Unigraphics, CADD5, CATIA, Parasolid, ACIS, STL, STEP, а також в Delcam форматах DGK і DMT.

Зручний і простий у використанні інтерфейс забезпечує доступ до набору стратегій обробки і засобів оптимізації навіть операторові верстата з ЧПУ.

Далі наводяться етапи створення управляючої програми для верстатів з ЧПУ з використанням модулю підготовки управляючих програм NX CAM системи Unigraphics:

1. Імпорт моделі.
2. Формування заготовки деталі з доступних варіантів: блок, контур, модель, межа, циліндр. При цьому обов'язковим є налаштування системи координат моделі для кожної зі стратегій.
3. Вибір інструменту для чорнової обробки.
4. Вибір стратегії чорнової обробки.
5. Задання відповідної траєкторії чорнової обробки деталі.

6. Вибір інструменту для чистової обробки.
7. Вибір стратегії чистової обробки.
8. Задання відповідної траєкторії чистової обробки деталі.
9. Формування NC файлу.

Після того, як створені всі необхідні інструменти та траєкторії обробки деталі, формується сам текст управлячої програми. В новому вікні вибирається потрібний постпроцесор та траєкторії руху інструменту. Управляюча програма створена та збережена у вказаному каталозі.

Наведена поетапна технологічна підготовка виробництва корпусних деталей в системі Unigraphics включає в себе проектування технологічного процесу виготовлення корпусної деталі з використанням інформаційної бази даних модулю Progressive Die Wizard системи Unigraphics, коли технічний процес на корпусну деталь наповнюється необхідними операціями та переходами, розрахунок режимів різання з використанням спеціального додатку модулю Progressive Die Wizard системи Unigraphics та розробку управлячої програми для верстатів з ЧПУ з використанням модулю підготовки управляючих програм NX CAM системи Unigraphics.

Список використаних джерел

1. Мацулевич О. Є., Щербина В. М. Використання пакету прикладних програм NETCRACKER. // Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конференції з міжнар. участю, м. Мелітополь, 11-13 вересня 2017 р., присвяченої 85-річчю кафедри вищої математики і фізики, ТДАТУ. Мелітополь, 2017. С. 107-108.
2. Щербина В. М., Холодняк Ю. В., Івженко О. В. Впровадження комп'ютерної графіки в навчальний процес при підготовці фахівців інженерних спеціальностей. // Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Випуск 24. С. 554-558
3. Мацулевич О. Є., Зінов'єва О. Г. Розв'язання задач аналізу тренд-сезонних часових рядів // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 19(2). С. 264-270.
4. Антонова Г.В., Паляничка Н.О., Вершков О.О. Аналіз новітніх пристроїв для гомогенізації молока. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2017. Вип. 17. т.3. С. 194 – 199.

МАТЕРІАЛИ

IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

29-31 травня 2023 року

**«РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ:
РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ»**

(м. Запоріжжя, 29-31 травня 2023 р.)

Відповідальний за випуск: Н. А. Дьоміна
Дизайн і верстка: А. Ф. Дяденчук, А. А. Іванченко

Адреси для листування:

69006, Україна, Запорізька обл., м. Запоріжжя, пр. Соборний, 226

E-mail: alena.dyadenchuk@tsatu.edu.ua

Сайт конференції: <https://sites.google.com/tsatu.edu.ua/mvfconf>

