

ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ПОБУДОВИ РОБОЧОГО КРЕСЛЕНИКА ДЕТАЛІ ВРУЧНУ З ВИКОРИСТАННЯМ КРЕСЛЯРСЬКИХ ІНСТРУМЕНТІВ І ЗАСОБАМИ AUTOCAD

Міхлевська Н.В., старший викладач,
natavikmih@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3579-2055

Баскова Г.В., старший викладач,
baskovagv31@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3385-8404

Сайко В.С., студент

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
(Україна, м. Київ)*

***Анотація** – розглядаються різні способи побудови робочого кресленника деталі на папері з допомогою креслярських інструментів і засобами графічної програми AUTOCAD, проблеми вивчення курсу та шляхи їх розв'язання в умовах дистанційного навчання.*

***Ключові слова** – інженерна графіка, технічне креслення, комп'ютерна графіка, просторова уява, зображення, кресленник, ескіз.*

Постановка проблеми. В умовах дистанційного навчання, відсутності живого діалогу викладача зі студентом в аудиторії, вивчення курсу «Інженерна та комп'ютерна графіка» викликає у студентів неабиякі труднощі. Вони стикаються з проблемами при перенесенні тривимірного зображення на площину, а також при читанні кресленників. Ці проблеми пов'язані з недостатнім рівнем базової початкової графічної підготовки та нерозвиненою просторовою уявою. Одночасно, продовжується тенденція скорочення кількості академічних годин на вивчення курсу, перерозподіл навчальних годин курсу «Інженерна графіка. Технічне креслення» на курс «Комп'ютерна графіка». В цих умовах продовжується пошук шляхів оптимізації навчального процесу, удосконалення методики викладання курсу. В процесі навчання в нових умовах з'явилася цікава інформація щодо результатів учбового процесу, а саме, відгуки студентів щодо самостійної роботи з курсом, які треба детально вивчати і реагувати.

Аналіз останніх результатів. Реформа освіти призвела до перегляду змісту навчальних дисциплін. Крім того, як відомо, на процес підготовки студентів вплинув розвиток комп'ютерних технологій і, як наслідок, інтенсифікація навчального процесу. На деяких факультетах окремо виділено курс комп'ютерної графіки, який вивчається після курсу інженерної графіки, який в свою чергу складається з дисциплін нарисної геометрії та технічного креслення і, якщо нарисна геометрія закладає

теоретичні основи інженерної графіки, технічне креслення закладає інженерну мову, первинну технічну грамотність, практичні навички творчої конструкторської діяльності, елементарних інженерних досліджень та праці з великим об'ємом довідкової стандартної технічної інформації. Дуже багато питань курсу, які вивчаються до ознайомлення з комп'ютерними технологіями, які в свою чергу постійно удосконалюються, і є питаннями базовими, які формують просторове мислення та практику побудови креслеників. На деяких факультетах навчальна програма об'єднує технічне креслення та комп'ютерну графіку, які вивчаються одночасно, що потребує відповідних змін в процесі навчання. Передати зорове сприйняття геометрії просторового об'єкта на площині можна і не вивчаючи інженерну графіку, але таке зображення буде рисунком [2]. Кресленик, у свою чергу, не просто передає геометрію просторового об'єкта на площині, а є результатом аналізу отриманих знань про нього. Геометричні властивості рисунка і кресленика різні.

Для вивчення теми «Типові елементи деталей. Нарізь» запропоновано моделювання кресленика деталі типу «Гайка накидна», яка є базовою деталлю серед деталей токарної групи і найкраще демонструє сукупність зовнішніх та внутрішніх поверхонь різних форм на деталі: призматичних, циліндричних, конічних, як гладких, так і нарізевих. Це дає змогу детально і найбільш повно вивчити способи і правила зображення цих форм на кресленні, а також закріпити основні навички з нанесення розмірів і узгодження їх зі стандартами.

Формулювання цілей. Нажаль, в умовах дистанційного навчання, використання цієї методики не є можливим, або є дуже обмеженим через не однакові технічні можливості студентів і обмеженість за часом. Метою дослідження є порівняння трьох різних способів виконання креслення «Гайка накидна», які можуть бути використані на різних факультетах (інститутах), в залежності від кількості навчальних годин для вивчення технічного креслення і наявності курсу «Комп'ютерна графіка».

Основна частина. Вибір деталі типу «Гайка накидна» як моделі для вивчення теми «Робочий кресленик деталі з наріззю» дозволяє найбільш повно розглянути алгоритм побудови кресленика деталі токарної групи взагалі і значно полегшує перехід до вивчення наступних тем курсу технічного креслення. Зображення нарізєвої поверхні, фасок, проточки, виносного елемента дозволяє на практиці вивчити розрахунок параметрів не тільки самої нарізєвої поверхні, а й супутніх конструктивних і технологічних елементів цієї деталі, продовжити вивчення теми нанесення розмірів та вивчення теми шорсткості поверхонь найбільш поширених елементів деталей різного функціонального призначення, технології виготовлення, а також набуття навичок роботи зі стандартами та іншою довідковою літературою. Зображення фасок на шестигранній поверхні, а саме дуг гіпербол, дозволяє розширити практичні навички студентів з геометричного креслення, вивчити один з конструктивних способів

побудови, з використанням дуги кола Перший класичний спосіб виконання креслення на папері з використанням креслярських інструментів з врахуванням основних правил ЄСКД. В цьому випадку студенти поетапно виконували за варіантами кресленик моделі:

- визначали головний вид і кількість видів деталі;
- на зображеннях відображали внутрішню поверхню;
- виконували необхідні розрізи; виносні елементи;
- за вимогами стандартів наносили розміри.

В процесі самостійної роботи над завданням і контролем з боку викладача в аудиторії студент отримував практичні базові навички зображення геометричного об'єкта на плоскому рисунку і оформлення кресленика за основними правилами стандартів. При цьому, він виконував зображення натури - моделі на площині за методом ортогонального проєкціювання в безпосередньому спілкуванні з викладачем, яке давало можливість одразу відповісти на всі питання студента, побачити його труднощі в процесі роботи і корегувати їх.

В теперішніх умовах студенти більше працюють самостійно, вони забезпечені необхідними навчальними посібниками, іншими методичними посиланнями.

При цьому студенти достатньо ефективно отримували первинні знання з основ конструювання деталей, складаних одиниць та їх технології виготовлення [4,5].

В результаті такого варіанту організації роботи студент отримував для зарахування кресленик наведений на рис.1.

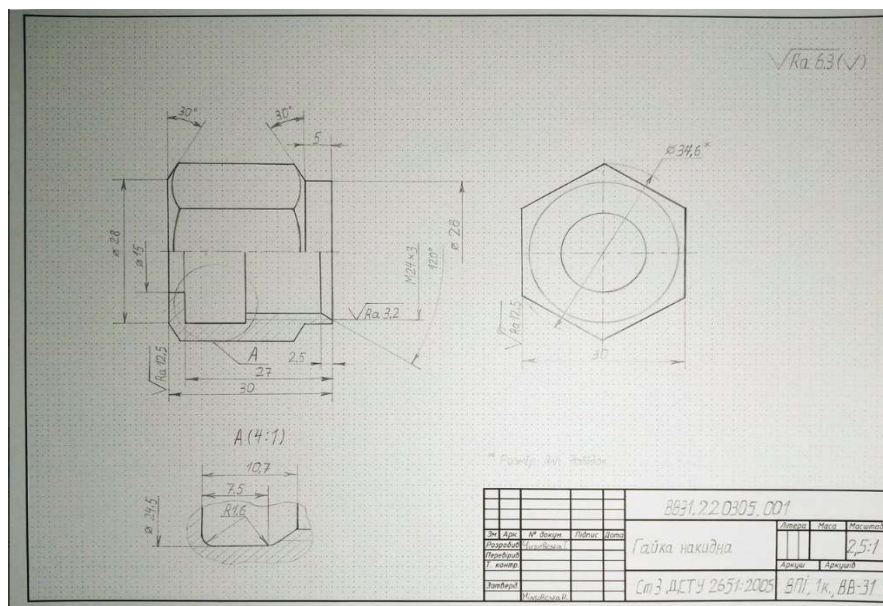


Рис.1 Кресленик з натури

Однак, слід виокремити одну важливу проблему, котра вимагає розв'язання – це дуже короткий термін навчання, який не залишає часу на

закріплення отриманих знань й практичних навичок. В умовах дистанційного навчання, без виконання ескізів, робочих креслеників з натури, ця проблема стоїть гостро.

Наступний спосіб виконання завдання «Гайка накидна» пропонується студентам, які паралельно з вивченням технічного креслення, опановують вивчення графічної програми AutoCAD. Кресленик «Гайка накидна» виконується командами побудови і редагування. Всі необхідні дії : обрання необхідного формату зображення, використання різних типів ліній, товщин ліній, інших вимог забезпечуються засобами графічної програми. Дуже важливо щоб перед початком побудови був виконаний ескіз деталі. В результаті можна отримати такий кресленик. Рис.2

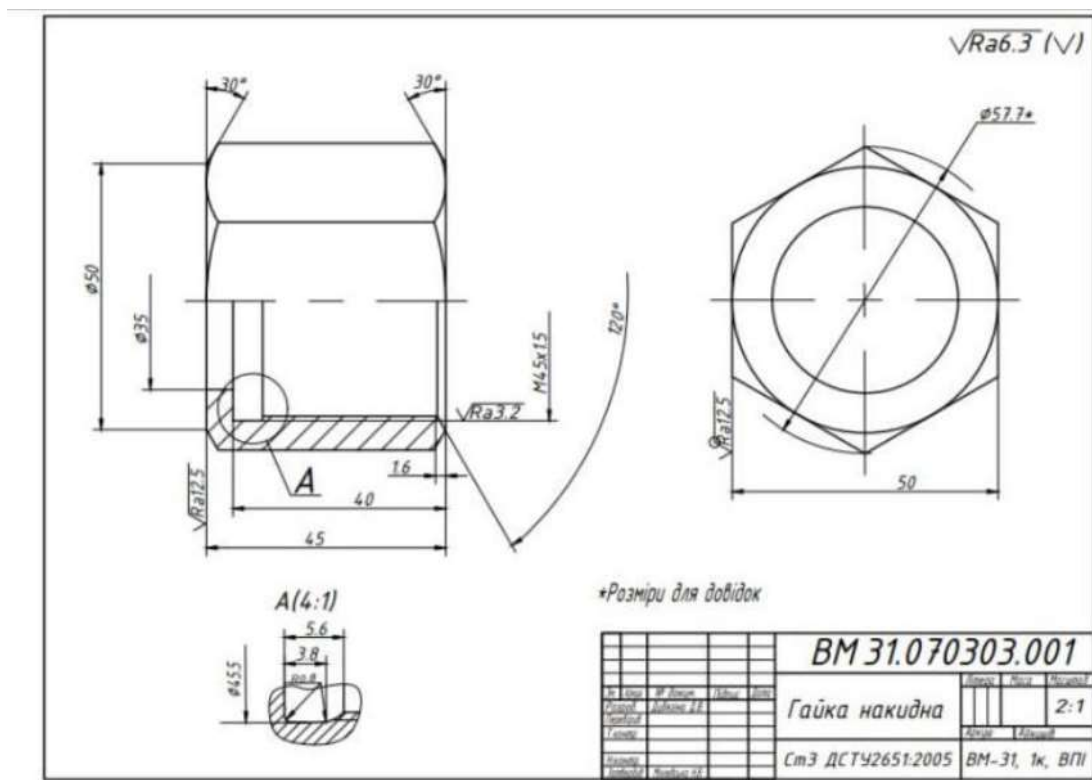


Рис. 2 Креслення командами AUTOCAD

Студенти, які вивчали креслення в школі або інших середніх учбових закладах, і такі, які його не вивчали, але мають хорошу просторову уяву, обирають саме такий спосіб виконання завдання.

Набагато складніше працювати зі студентами, які роблять це вперше: вони ніколи не виконували зображення з натури на плоскому рисунку, тобто не суміщали предмет з площиною. І навіть після теоретичного ознайомлення з основним методом проєкціювання і виконання попередніх завдань їм складно виконувати роботу, тому що для цього треба уявити предмет, читати кресленик, виконаний за стандартами. Відсутність початкової графічної підготовки впливає на ефективність навчання та якість знань. Таким студентам необхідно більше часу на вивчення курсу

(обов'язково виконання ескізу роботи за вивченими правилами оформлення креслеників), особливо в умовах відсутності спілкування з викладачем в аудиторії, де в процесі роботи з моделлю він би мав можливість вивчати всі особливості виконання зображень на кресленику під його контролем.

Якщо у студента просторове уявлення на відповідному рівні, він легко адаптується в реальних умовах і успішно працює над самостійними завданнями. Але навіть для таких студентів потрібен певний час на отримання перших практичних навичок виконання зображень і оволодіння правилами оформлення креслеників за стандартами. Студентам же зі слабо розвиненою просторовою уявою складно вивчати нарисну геометрію, інженерну графіку, їм потрібні додаткові години на оволодіння практичними навичками, на розвиток просторового уявлення, на вивчення способів, алгоритмів побудов зображення предметів на площині, для них є обов'язковою робота з натурою.

Крім проблеми уміння, що називається “читання завдання”, є ще друга проблема. Вона пов'язана з тим, що для виконання кресленика необхідно вивчити та засвоїти досить великий об'єм нової інформації, що є наслідком інтенсифікації учбового процесу, тобто зменшенням учбових годин на вивчення інженерної графіки, та одночасно засвоювати інформацію з основ комп'ютерної графіки.

Якщо за навчальною програмою суміщені інженерна та комп'ютерна графіка, пропонується третій спосіб виконання завдання. Засобами програми AutoCAD будується зображення деталі в 3D. Далі відповідними командами виконуються необхідні ортогональні зображення: види, розрізи, виносні елементи. Основна проблема вивчити команди і в правильній послідовності виконувати необхідні дії. Нанесення розмірів і оформлення текстової частини креслення виконується іншими командами за правилами.

Результат побудови моделі в 3D і ортогональне зображення наведені на рис.3 і рис.4

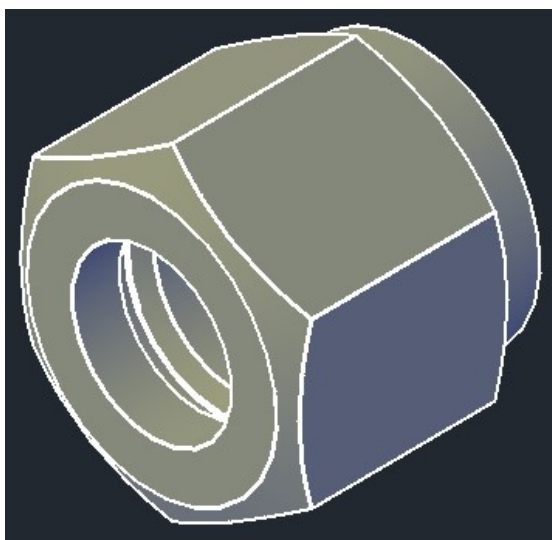


Рис.3 Деталь в 3D.

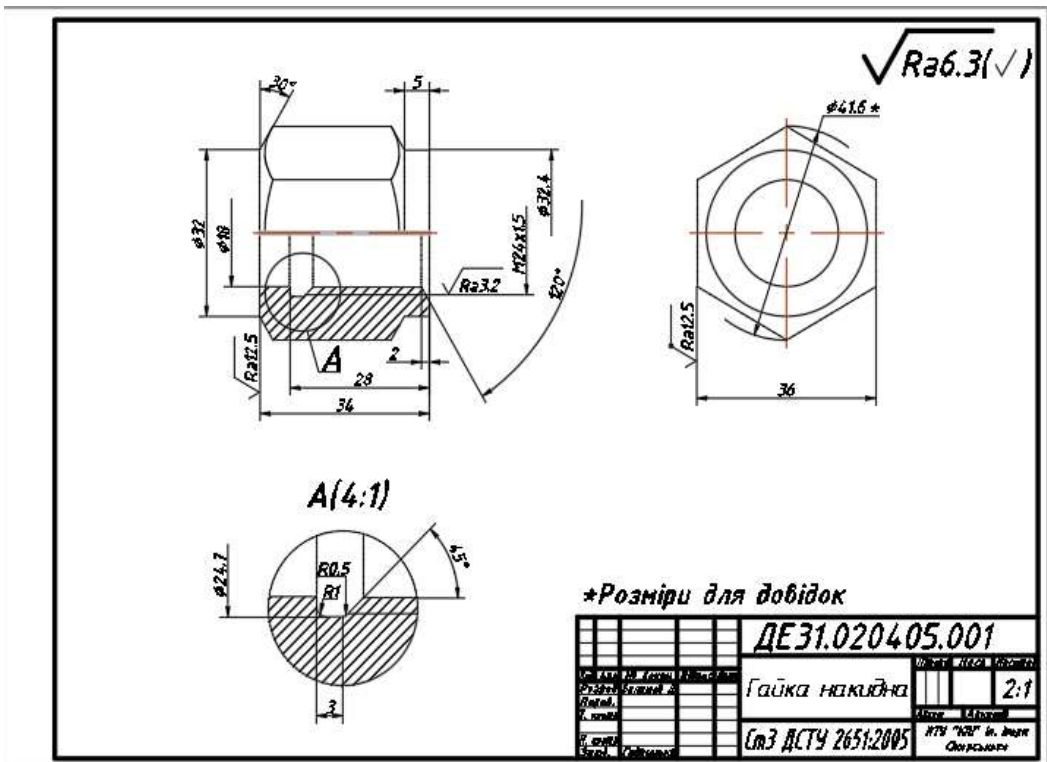


Рис.4 Ортогональне зображення засобами AutoCAD

На рис.4 можна бачити недоліки оформлення кресленика в порівнянні з іншими способами (рис.1 , рис.2).

Висновки

На методику викладання курсу інженерної та комп'ютерної графіки впливають багато факторів, тому вона має бути універсальною, гнучкою, а в теперішніх умовах ще й враховувати всі особливості побудови курсу, початковий рівень графічної підготовки студентів, їх адаптацію в навчальний процес університету, роль інформаційно-комп'ютерних технологій.

Відповідь на кожний з факторів впливу на навчальний процес моделюється роками з урахуванням досвіду роботи викладача зі студентами і відображається в навчальних методичних посібниках, дистанційних курсах та інтегровальному процесі навчання комп'ютерній графіці, іншим спеціальним дисциплінам.

Але особливо треба відмітити, що для графічної підготовки студентів в теперішніх умовах фундаментально важливою була б робота з натурою і, на жаль, констатувати майже повну її відсутність. Запропоноване завдання з теми «Типові елементи деталей. Нарізь» дозволяє вивчити алгоритм розробки кресленика деталі токарної групи, яка є аналогом для цілого ряду деталей складальних одиниць як за функціональним призначенням, так і за технологією виготовлення, і дає можливість отримати практичні навички з

використанням комп'ютерних технологій, які використовуються в курсовому та дипломному проектуванні.

Вирішення задачі дозволяє майбутнім спеціалістам ознайомитися з методами побудови тривимірних моделей деталей, порівняти різні способи побудови кресленика типової деталі, виділити як переваги, так і недоліки їх, що показано на наведених зразках студентських робіт.

Бібліографічний список

1. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.М., Власюк Г.Г. Інженерна графіка.- К: Видавнича група ВНУ, 2009. – 399 с.

2. Ванін В.В. Психофізіологічні аспекти графічної інформації.[Текст]/ В.В. Ванін, Г. О. Гнітецька . Збірник доповідей VI-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів, та молодих вчених «Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених». Випуск 6.- К.: Видавництво «Політехніка». 2017. – С. 56-58.

3. Баскова Г.В., Міхлевська Н.В., Герасименко Я.В., Косінська А.А. До питання передачі зорового сприйняття на площині. - / Збірник доповідей X-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених». Випуск 10.- К., КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. С. 73-77.

4. Ванін В.В. Інженерна графіка. Розробка ескізів та робочих креслеників деталей: навчальний посібник/ В.В. Ванін, О.М. Воробйов, А.Є. Изволенська, Н.А. Парахіна. - К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 106 с.

5. Гетьман О.Г. Технічне креслення. Читання та деталювання креслеників загального виду: навчальний посібник/ О.Г. Гетьман, Н.В. Білицька, Г.В. Баскова. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017.- 144 с.