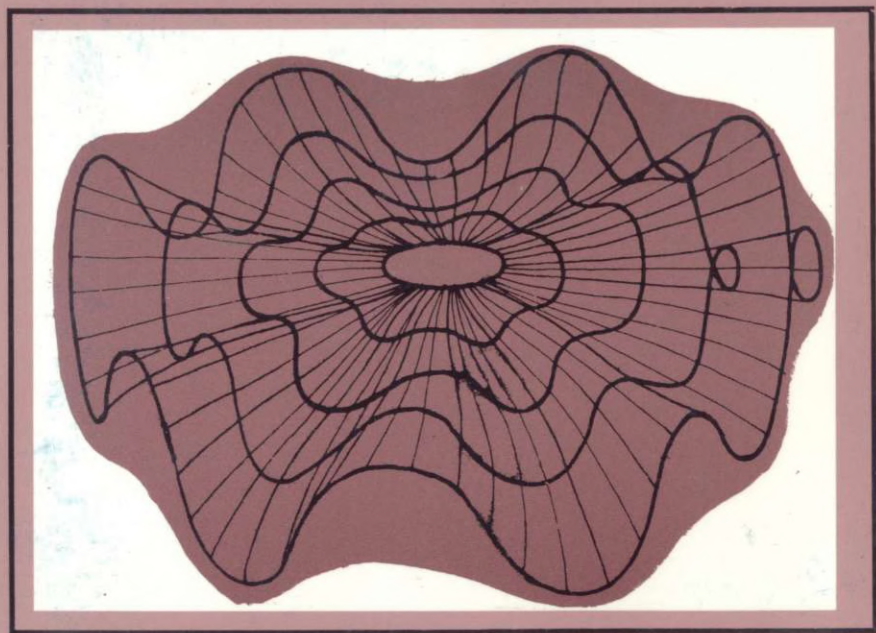
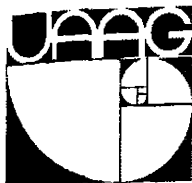


ПРИКЛАДНА ГЕОМЕТРІЯ ТА ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

2008

ВИПУСК 80





Міністерство освіти та науки України
Ministry of Education and Science of Ukraine
Українська асоціація з прикладної геометрії
Ukrainian Association on Applied Geometry
Київський національний університет
будівництва і архітектури
Kiev National University of Building and Architecture

ПРИКЛАДНА ГЕОМЕТРІЯ ТА ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

APPLIED GEOMETRY AND GRAPHICS

(С П Е Ц В И П У С К)

Міжвідомчий науково-технічний збірник

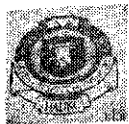
The Interdepartmental Collection of Proceedings

Випуск № 80 Issue No 80

КИЇВ 2008 KYIV



**УКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ
З ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ**



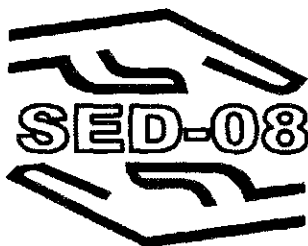
**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ПРИРОДООХОРОННОГО ТА КУРОРТНОГО
БУДІВНИЦТВА**



**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ**

**ДОПОВІДІ П'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ
КРИМСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

*«ГЕОМЕТРИЧНЕ ПІА
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ:
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ЕКОЛОГІЯ,
ДИЗАЙН»*



29 вересня – 3 жовтня 2008 р.

УКРАЇНА, АР КРИМ, м.СІМФЕРОПОЛЬ

Міжвідомчий науково-технічний збірник “Прикладна геометрія інженерна графіка”. Випуск 80. Відповідальний редактор В.Є. Михайленко – К.: КНУБА, 2008 р. – 570 с.

До збірника доповідей конференції SED-2008 ввійшли наукові праці геометричного та комп'ютерного моделювання задач енергозбереження екології та дизайну, проблем техногенної безпеки та ГИС-технологій, а також проблематики, що складає предметну область застосування методів прикладної геометрії. Тематика статей охоплює також деякі напрямки суміжних наукових досліджень, творчої та практичної дизайнерської діяльності.

В сборник докладов конференции SED-2008 вошли научные труды по геометрическому и компьютерному моделированию задач энергосбережения экологии и дизайна, проблем техногенной безопасности и ГИС-технологий. а также по проблематике, составляющей предметную область внедрения методов прикладной геометрии. Тематика статей также охватывает некоторые направления смежных научных исследований, творческой и практической дизайнерской деятельности.

Організаційний комітет SED-2008:

Федоркін С.І. – голова
Волков О.І. - голова
Дворецкий О.Т. – заст. голови
Михайленко В.Є. – співголова
Підгорний О.Л. - співголова
Сазонов К.О. - співголова
Плоский В.О. – співголова
Борисенко В.Д.
Ванін В.В.
Войтенко С.П.
Ковальов С.М.
Ковальов Ю.М.
Колосніченко М.В.
Корчинський В.М.

Кузнцова І.А.
Куценко Л.М.
Мартин Є.В.
Найдиш А.В.
Пилипака С.Ф.
Пучачов Є.В.
Пустульга С.І.
Скидан І.А.
Тормосов Ю.М.
Убайдуллаєв Ю.Н.
Хомченко А.Н.
Яковлев М.І.
Бондар О.А. – голова робочого комітету

Адреса редколлегии спецвыпуску: Виконавча дирекція Української асоціації з прикладної геометрії, к. 422, Повітрофлотський проспект, 31, Київ, 03680, УКРАЇНА тел.(044) 241 54 32. plskyy@voliacable.com

Випуск рекомендовано до друку Президією УАПГ,
Протокол № 147 від 27 серпня 2008 року.

Наукове фахове видання.

<i>В.С. Михайленко</i> ПРО НАУКОВІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ КУРСУ БЮДЖЕТІВ	5
<i>О.І. Нікогорний</i> МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТОРСОВИХ ПОВЕРХОНЬ В ЯКОСТІ ВІДБИВАЧІВ СОНЯЧНИХ ПРОМЕНІВ	11
<i>С.Н. Ковалев, В.А. Вязанкин, А.В. Мостовенко,</i> ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ РАВНОВЕСИЯ РАСТЯНУТОЙ СЕТИ В ОБЩЕМ ВИДЕ	16
<i>А.Т. Дворецкий, Т.В. Денисова</i> КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКА ОТРАЖЁННЫХ ЛУЧЕЙ	19
<i>С.Ф. Пилипака., В.М. Бабка</i> ПОБУДОВА ЕВОЛЮТ І ЕВОЛЬВЕНТ ПЛОСКИХ КРИВИХ, ЗАДАНИХ НАТУРАЛЬНИМ РІВНЯННЯМ	25
<i>Л.М. Куценко, М.М. Пікрасов</i> ПОБУДОВА ІЗОЛІНІЙ ОДНАКОВОГО НАХИЛУ НА ДЕЯКИХ ПОВЕРХНЯХ 2-ГО ПОРЯДКУ	31
<i>Ю.М. Тормосов, В.А. Гузенко</i> ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ БІЛЬЯРДНОЇ КУЛІ В ГРАВІТАЦІЙНОМУ ПОЛІ	36
<i>В.А. Плоский, Товбич В.В.</i> ПОРІВНЯЛЬНЕ ТРАКТУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ КОНЦЕПЦІЙ ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ ТА АРХІТЕКТУРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	41
<i>В.Г. Ли, В.Г., Аббасов И.Б., А.Ю. Погорелова, В.В. Орехов</i> ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ФИРМЕННОГО СТИЛЯ	47
<i>Ю.М. Ковальов, О.В. Джурик, О.Т. Бацита, О.В. Бацита</i> ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗГЛЯДАННЯ „ВИБУХОВИХ СХЕМ“ АГРЕГАТИВ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В КУРСІ ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ	53

ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗГЛЯДАННЯ „ВИБУХОВИХ СХЕМ” АГРЕГАТИВ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТИВ В КУРСІ ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ

Національний авіаційний університет, Україна

Анотація – проводиться порівняння ефективності читання складальних креслень агрегатів літальних апаратів різними способами зображень.

Ключові слова – складальні креслення, креслення загального виду, агрегати, „вибухова схема”, аксонометрія вузла з різними вирізами, деталювання.

Постановка проблеми. В зв'язку з швидким розвитком авіадвигунобудування ускладнились конструкції окремих агрегатів: збільшилась кількість використовуваних деталей, типових стандартизованих елементів, спеціальних матеріалів і т.п.

Приєднання України до Болонського процесу і перехід до кредитно-модульної системи роблять актуальною оптимізацію методики викладання курсу інженерної графіки.

Практика показує, що такий спосіб зображення, як вузол в аксонометрії з різними вирізами, дає уявлення про принцип роботи та конструкцію основних деталей вузла, проте далеко не всіх, і крім того, не досить наглядний.

Тому необхідний пошук альтернативних зображень, який, по можливості, повинен також відповідати міжнародній практиці і знайти застосування в учбовому процесі.

Формулювання цілей статті. Метою даної публікації є проведення порівняльного аналізу трьох способів зображення складальних креслень авіаційних агрегатів студентами факультету літальних апаратів НАУ:

- креслення загального виду;
- аксонометрії вузла з різними вирізами;
- „вибухової схеми”.

Основна частина. Для отримання робочих креслень деталей виробу по складальному кресленню необхідно виконати деталювання, як вирішальний етап проєктування.

Прочитати складальне креслення - це уявити собі гометричну форму виробу і кожної його деталі, пояснивши призначення, будову і принцип роботи виробу, роль, яку виконує кожна деталь, способи їх з'єднання між

собою, взаємодію рухомих частин виробу, її контури - задача не з д оскільки на складальному кресленні одні деталі перекривають інші.

Під терміном „агрегат” прийнято вважати пристрій, який є част двигуна (або машини), незалежний, складений окремо, який а регулювати, контролювати і в завершеному вигляді встановлюва двигун. Сюди відносяться різноманітні насоси паливної та мас систем, форсунки, розподільвачі та регулятори палива, цевзри фільтри, клапани та ін.

Розвиток агрегатів двигунів йде паралельно з вдосконале авіаційної техніки, і в їх конструкції сконцентровані практичк особливості, які властиві і авіаційним двигунам. Агрегати – не дуже а але складна і в той же час компактна і закінчена частина авіадвигунів їх прикладах в умовах учбового процесу і відносно невеликого об креслярської роботи можливо ознайомитись з основними особливос конструкторської документації двигунів літальних апаратів .

У ССКД прийняті загальні правила зображення загальних в креслень у певній послідовності.

Вся ця послідовність проведення робіт відома, і якщо вузол доста простий, те немає необхідності виконувати інші види зображ Більшість вузлів, як правило, виконують розширену кількість функцій, забезпечується кількістю взаємозалежних, іноді дрібних деталей, і їхнього показу необхідно зображувати певну кількість перерізів, вир. Креслення загального виду таких вузлів найчастіше важкі для сприйнят розуміння. Тому, іноді застосовується такий спосіб зображення, як вузл аксонометрії з різноманітними вирізами. Таке зображення не дозво повністю прочитати складальне креслення.

В промисловості велике використання мають промислові ілюстра де аксонометричні креслення використовуються для кращого пояснен принципу роботи, для опису частин виробу та способів їх виготовлен Аксонометричні креслення також використовуються для створет складальної лінії (визначення послідовності складання).

Промислові ілюстрації можуть бути як простими ескізами, гаг детально розробленими кресленнями. Вони можуть базуватись на буз яких методах зображення: перспективі, аксонометрії, косокути проєкціях та ін. Мета промислових креслень: забезпечити повне і лег розуміння опису.

В інструктивній документації багатьох країн світу для показу ве деталей широко використовується такий спосіб зображення складни складальних вузлів, як „вибухова схема”. По цій схемі деталі вузла пенач повністю виймаються з корпусних деталей і показуються в аксонометрії кожна окремо в просторі уздовж осі або осей вузла в певній послідовнос з її знаходженням всередині корпусу.

Зазначена схема зображення набору деталей в аксонометрії має свс додаткові правила взаємного розташування деталей. Звичайно у центр

зображують вузлову корпусну деталь. Погім від корпусної деталі походять осьові лінії (при необхідності) у трьох взаємно перпендикулярних напрямках, по яких в аксонометрії у просторі в необхідній послідовності розташовуються окремо одна за одною деталі і вузли, які в свою чергу мають свої „вибухові” аксонометричні схеми, які представлені на окремих аркушах і описуючі їх специфікації.

Якщо в вузлах велика кількість деталей і їх аксонометричне зображення не вміщується на одній осі, то вони розташовуються на продовженні цієї осі паралельно до основної.

На рис. 1 зображено «вибухову схему» задньої кришки аксіально-шпунжерного гідромотору МП-90.

Таким чином, зображення складального вузла може бути виконано трьома способами:

- креслення загального виду;
- аксонометрія вузла з різноманітними вирізами;
- «вибухова» аксонометрія вузла.

Кожний із цих способів має свої особливості, що недостатньо освітлено в літературі по інженерній графіці. Тому з'явилася необхідність проведення порівняльного аналізу вищевказаних способів зображення складальних агрегатів двигунів літальних апаратів.

Аналіз був проведений на прикладі вузла задньої кришки аксіально-шпунжерного гідромотору МП-90.

Розглядалися креслення цієї конструкції, які були виконані трьома вищевказаними способами. Тестування було проведено в контрольній групі з 25 студентів 3 курсу факультету літальних апаратів Національного Авіаційного Університету. Замірявся необхідний час, витрачений кожним студентом для повного розуміння складових вузла, послідовності їх складання.

Після цього, для кожного способу зображення складального вузла за результатами вимірів підраховувався середньоарифметичний затрачений час по формулі:

$$t_{cp} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{n},$$

де t_1, t_2, \dots, t_n – час затрачений 1, 2... n студентом

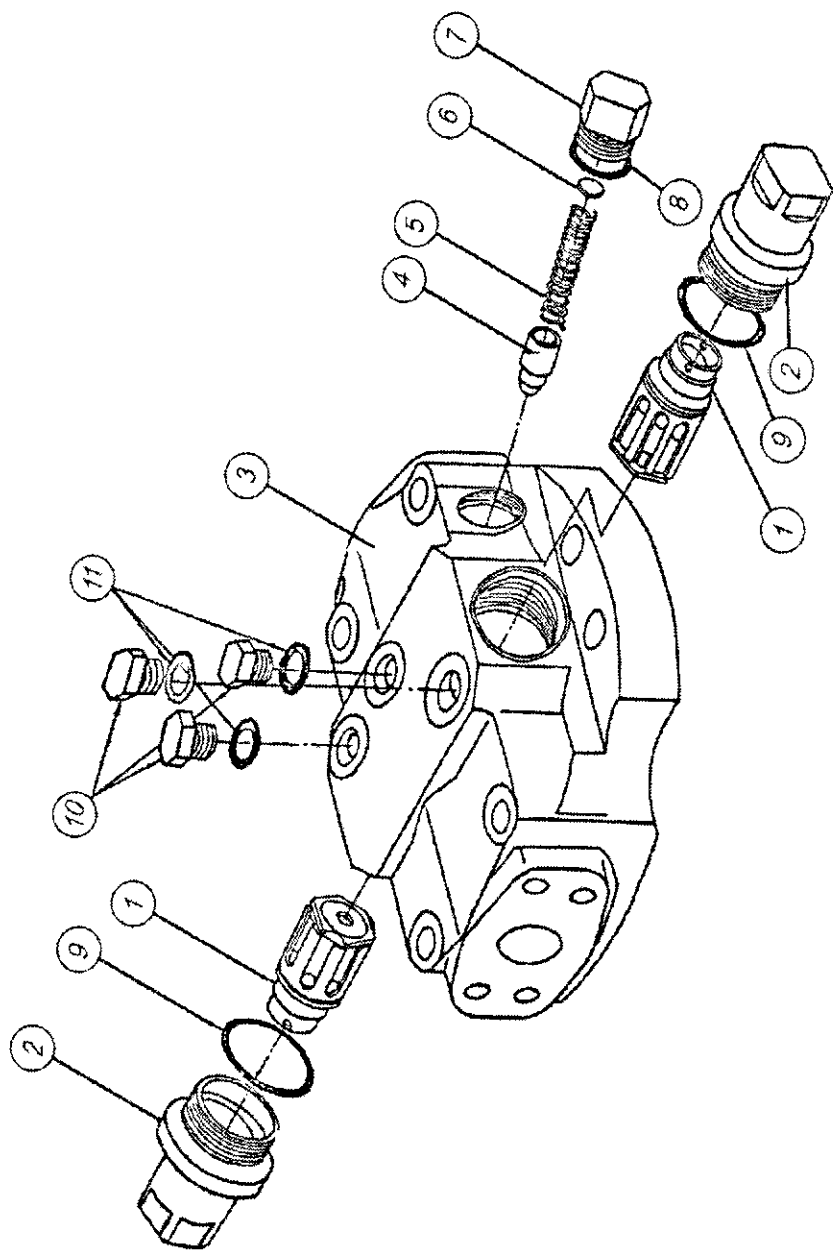


Рис. 1. «Вибухова схема» задньої кришки аксіально-плунжерного гідромотору МП-90.

Отримані результати подані на рис. 2.

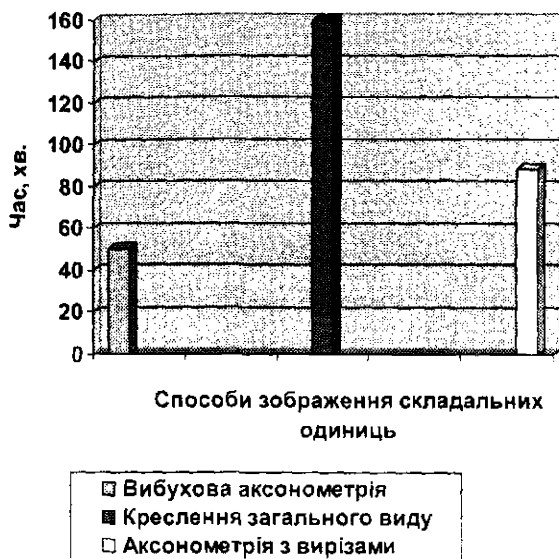


Рис.2. Порівняння витрат часу на читання складального креслення для різних способів зображення складальних одиниць.

З приведених результатів видно, що найбільш простим для розуміння конструкції вузла і складових, які входять у цей вузол, є «вибухова» аксонометрична схема. Проте цей спосіб зображення складального вузла не дає такого повного уявлення про форму і розміри деталей, що входять у цей вузол, як це робить креслення складальних вузлів. Для складних складальних вузлів доцільно суміщати два способи зображення вузлів. Були проведені комбінації:

Креслення загального виду + «вибухова» аксонометрія вузла.

Креслення загального виду + аксонометрія вузла з різноманітними вирізами.

Результати тестів, які показані на рис.3 показали, що найкращим варіантом, що дає найбільш повне уявлення про конструкцію вузла і складових його деталей при мінімальних витратах часу, являється суміщення складального креслення і «вибухової» аксонометрії вузла.