

## МОДУЛЬНИЙ ПРИНЦИП В ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ

Дмитриченко М.Ф., доктор технічних наук  
Шапошніков Б.В., кандидат технічних наук  
Кошелєв В.Г.,  
Мельник О.В.

За останні роки набув поширення модульний принцип розробки технологічних процесів, який полягає у використанні блоків типових способів обробки сполучень елементарних поверхонь, які мають схоже службове призначення.

Аналіз виконання деталями їх службових функцій дозволяє зробити висновок про те, що деталь виконує своє службове призначення, в основному, сполученнями поверхонь і тільки у ряді випадків окремими поверхнями. Тому деталь можна представити як сукупність сполучень поверхонь, рідше окремих поверхонь, що відповідають службовому призначенню. Вони і є тими цеглинками, з яких можна створити будь-яку деталь незалежно від того, до якого виробу вона належить. У зв'язку з цим введено поняття модуля поверхонь (МП), під яким розуміють сполучення поверхонь (або окрема поверхня), які призначені виконувати відповідну службову функцію деталі та надавати деталі конструктивну форму, що обумовлена вимогами експлуатації та виготовлення.

Якщо поверхня є несучою, то деталь є базою (опорою) для однієї або декількох деталей, а якщо робочою, то деталь буде приймати участь в здійсненні робочого процесу, наприклад, передавати крутний момент і т.п. Одні деталі можуть виконувати одну з перелічених функцій, а інші – одночасно всі функції. Свої службові функції деталь виконує за допомогою спеціально призначених для цього поверхонь.

За допомогою виконавчих поверхонь деталь виконує своє службове призначення, у відповідності з яким виконавчі поверхні можна поділити на базуючі та робочі.

Базуючі поверхні можуть бути основними, які забезпечують необхідне положення самої деталі у виробі, та допоміжними – для орієнтації деталей, які приєднуються.

Зв'язуючі поверхні об'єднують виконавчі поверхні у єдине ціле тіло – деталь.

Для базування деталі, при якому вона лишається усіх шести ступенів вільності, необхідний комплект, який складається з трьох поверхонь, які утворюють прямокутну систему координат.

Якщо деталь повинна мати одну або більше ступенів вільності, то відповідно зменшується необхідна кількість поверхонь, і комплект баз є неповним, який містить одну-дві поверхні. Робочі та зв'язуючі поверхні в залежності від конкретних функцій, які вони виконують, можуть представляти собою або окремі поверхні, або їх комплект.

Таким чином, будь яку деталь можна представити як сукупність МП, кожний з яких виконує відповідні службові функції деталі.

При класифікації МП у якості першої класифікаційної ознаки МП прийнято його службове призначення, тому розрізняють три їх класи: модулі поверхонь базуючих (МПБ), модулі поверхонь робочих (МНР) та модулі поверхонь зв'язуючих (МПЗ). Ці класи представлені на рис. 1.

МПБ характеризуються наявністю трьох поверхонь, призначених для розташування шести опорних точок, які позбавляють деталь шістьох ступенів вільності. Таким чином, класифікаційною ознакою МПБ було прийнято конструкторсько-геометричну ознаку, яка відображає сполучення геометричних форм.

Класи робочих та зв'язуючих поверхонь поділяються кожний на два підкласи за геометричною формою поверхонь.

Принциповою відмінністю даної класифікації є те, що в якості першої класифікаційної ознаки виступає службове призначення МП. Це дозволяє однозначно розділити всі поверхні будь-якої деталі на сполучення поверхонь. Таким чином, модульна технологія основана на типізації технологічних процесів виготовлення МП.

В основу проектування модульної технології повинен бути закладений банк типових технологічних процесів виготовлення МП, які розроблено з використанням останніх досягнень науки і техніки.

Подальша класифікація МП одного найменування здійснюється за наступною ознакою: геометрична точність, шорсткість, розміри заготовки (рис.2).

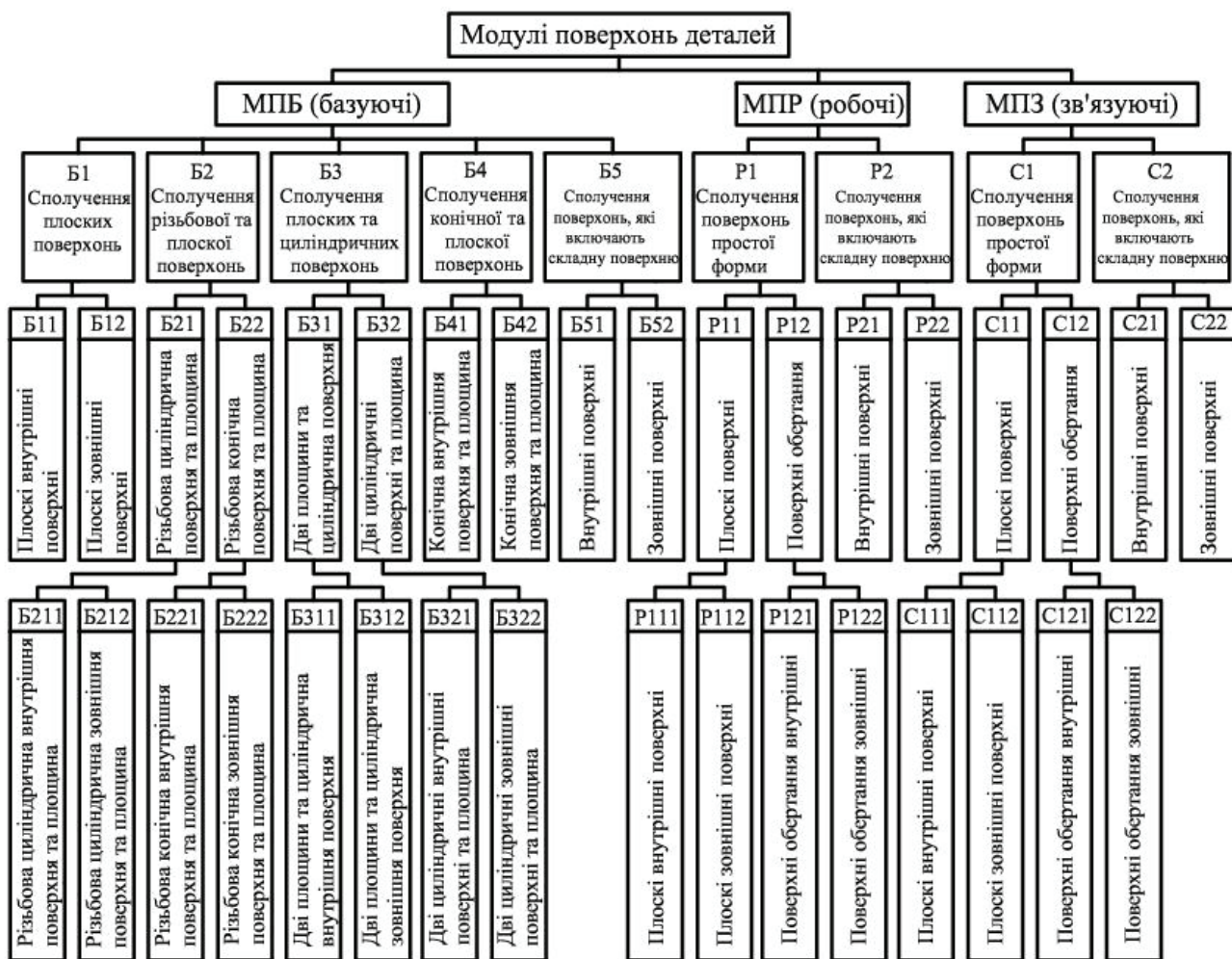


Рисунок 1. – Класифікація МП

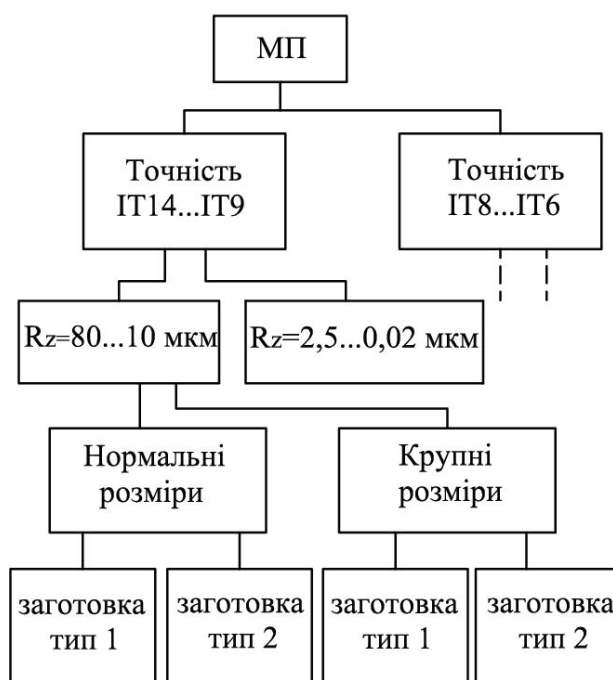


Рисунок 2. – Класифікація модулів поверхонь одного найменування

На рисунку 3 приведено ескіз МПБ211. Для кожного МП повинна бути розроблена група технологічних процесів.

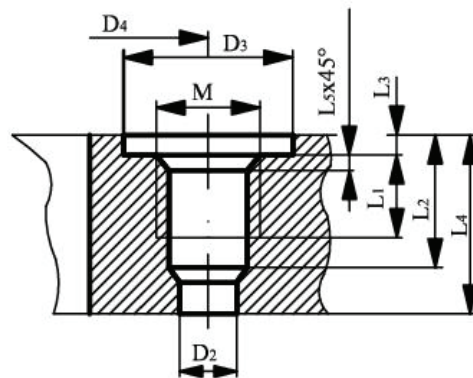


Рисунок 3. – Ескіз модуля поверхонь базуючих 211

При виготовленні МП, внаслідок того, що він містить декілька поверхонь, необхідно буде декілька технологічних переходів. В той же час за одну операцію модульного технологічного процесу може оброблюватися декілька МП одного або різних найменувань. Для такої обробки вводиться поняття технологічний блок – сукупність технологічних та допоміжних переходів по виготовленню одного МП. Ступінь деталізації технологічного блоку виготовлення повинна бути обмеженою. Типовий технологічний блок повинен включати метод обробки, послідовність технологічних переходів та інструментальне налагодження. Кількість робочих ходів, режими різання та величина робочого налагоджуваного розміру повинні встановлюватися для конкретних систем, заготовок та схем базування заготовки.

На рисунку 4 приведено варіанти технологічного блоку виготовлення МПБ211.

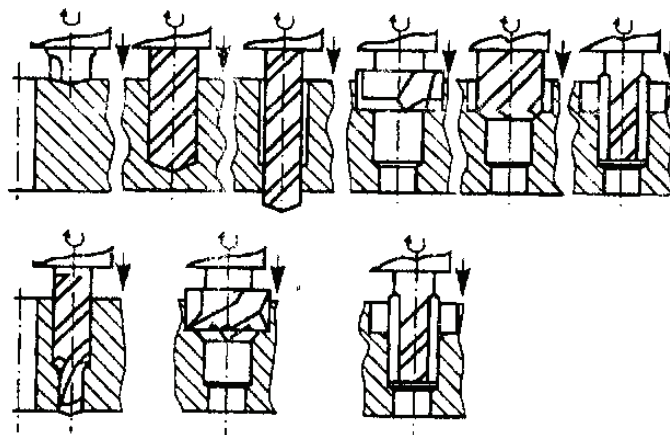


Рисунок 4. – Можливі варіанти виготовлення модуля поверхонь базуючих 211

Маючи технологічні блоки, розробка модульного технологічного процесу зводиться до визначення та призначення послідовності обробки МП деталей. Це з урахуванням наявності типових технологічних блоків спрощує та знижує трудомісткість проектування технологічних процесів виготовлення деталей.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Васильев А.Л. Модульный принцип формирования техники. М.: Издательство стандартов, 1989. – 238 с.
2. Базров Б.М. Модульная технология в машиностроении. М.: Машиностроение, 2001. – 362 с.

#### РЕФЕРАТ

Дмитриченко М.Ф., Шапошніков Б.В., Кошелєв В.Г., Мельник О.В. Модульний принцип в технології автомобілебудування. / Микола Федорович Дмитриченко, Борис Вікторович Шапошніков, Володимир Георгійович Кошелєв, Ольга Вікторівна Мельник // Вісник НТУ. – К.: НТУ – 2012. – Вип. 26.

В статті викладено системний підхід до використання модульного принципу в автомобілебудуванні. Приведено метод заміщення виробу структурованою множиною модулів.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виготовлення автомобілів.

Мета роботи – розкрити основи побудови модульних технологічних процесів.

Метод дослідження – аналіз особливостей побудови модульних процесів.

Прогнозні припущення – інформація для фахівців в галузі автомобілебудування.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** МОДУЛЬНИЙ ПРИНЦИП, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, МОДУЛЬ ПОВЕРХОНЬ, МОДУЛІ БАЗУЮЧІ, РОБОЧІ ТА ЗВ'ЯЗУЮЧІ.

#### ABSTRACT

Dmytrychenko M.F., Shaposhnikov B.V., Koshelev V.G., Melnyk O.V. Module principle is in technology of automotive industry. / Mykola Dmytrychenko, Boris Shaposhnikov, Vladimir Koshelev, Olga Melnyk // Visnyk NTU. – K.: NTU. – 2012. – Vol. 26.

The article described a systematic approach to the use of modularity in the automotive industry. Here are the method of substitution products structured set of modules.

Object of study – process of manufacture cars.

Purpose – to reveal the basis of modular construction processes.

Research method – analysis features modular construction processes.

Forecast assumptions - information for professionals in the automotive industry.

**KEY WORDS:** MODURAL PRINCIPLE, TECHNICAL PROCESS, MODULES SURFACES, MODULE BASING, WORKING AND BINDING.

#### РЕФЕРАТ

Дмитриченко Н.Ф., Шапошников Б.В., Кошелєв В.Г., Мельник О.В. Модульный принцип в технологии автомобилестроения. / Николай Федорович Дмитриченко, Борис Викторович Шапошников, Владимир Георгиевич Кошелєв, Ольга Викторовна Мельник // Вестник НТУ. – К.: НТУ. – 2012. – Вып. 26.

В статье изложен системный подход в применении модульного принципа в автомобилестроении. Приведен метод замещения изделия структурированным множеством модулей.

Объект исследования – технологический процесс изготовления автомобилей.

Цель работы – раскрыть основы построения модульных технологических процессов.

Метод исследования – анализ особенностей построения модульных процессов.

Прогнозные предположения – информация для исследователей в области автомобилестроения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** МОДУЛЬНЫЙ ПРИНЦИП, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, МОДУЛЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ, МОДУЛИ БАЗИРУЮЩИЕ, РАБОЧИЕ И СВЯЗЫВАЮЩИЕ.

УДК 621.525.(088.8)

### КРІОГЕННЕ УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКИХ МАТЕРІАЛІВ В ДІАПАЗОНІ ТЕМПЕРАТУР 77...323 К

Дмитриченко М.Ф., доктор технічних наук  
Шапошніков Б.В., кандидат технічних наук  
Кошелєв В.Г.,  
Мельник О.В.

Дослідження властивостей зносостійких матеріалів в широкому діапазоні температур пов'язано зі значними труднощами у зв'язку з відсутністю спеціальної випробувальної апаратури [1].