

УДК 621.9

Н.А. Федорів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТВЕРДОТІЛИХ
МОДЕЛЕЙ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЇ ШПИНДЕЛЬНОЇ БАБКИ
ШЛІЦЕФРЕЗЕРНОГО ВЕРСТАТА**

N.A. Fedoriv

**DEVELOPMENT AND RESEARCH OF COMPUTER SOLID-MODELS OF
ELEMETS OF CONSTRUCTION SPINDLE UNIT OF SPLINE MILL**

Механічні передачі є одним з найбільш розповсюджених видів передач крутного моменту, які являють собою невід'ємну частину більшості сучасних машин. Підвищення технічних і експлуатаційних характеристик зубчатих коліс, шліцевих з'єднань, особливо на стадії їхнього проектування є актуальним завданням. Саме цим можна пояснити інтенсивні дослідження з удосконалення відомих і по створенню нових систем зачеплення. Таким чином, актуальність роботи визначається необхідністю розрахунку і проектування різноманітних видів геометричних профілів зубчатих передач та профільних з'єднань у зв'язку з підвищенням вимог до їхньої якості, довговічності та зменшенням рівня динамічних навантажень.

Основною задачею приводів головного руху фрезерних верстатів з ЧПК є здійснення головного формоутворюючого руху - руху для забезпечення процесу різання. Приводи головного руху фрезерних верстатів з ЧПК мають просту структуру [1]. Найбільш простою ця структура буде тоді, коли двигун безпосередньо зв'язаний з робочим органом. В більшості випадків привід повинен мати ланки для узгодження швидкості двигуна та виконавчого органу, а також пристрої для передачі та перетворення руху від кінцевої ланки приводу до робочого органу. Як правило швидкості обертання шпинделя змінюються в широких межах, тому приводи повинні мати заданий діапазон регулювання.

Широке розповсюдження у приводах головного руху фрезерних верстатів з ЧПК отримали приводи із безступеневим регулюванням на базі двигунів постійного струму та асинхронних частотно регульованих двигунів. Типові структури приводу головного руху приведені на рис. 1. Привід по схемі а (рис. 1) включає регульований двигун, пасову передачу та шпindelний вузол. Привід по схемі б (рис. 1) виконаний прямим, тобто вал електродвигуна через з'єднувальну муфту безпосередньо зв'язаний із шпindelним вузлом. На схемах в, г показані приводи головного руху, які включають регульований двигун та шпindelну бабку із шпindelним вузлом. Привід, виконаний по схемі д (рис. 1) включає регульований двигун, розширювальну коробку швидкостей та шпindelну бабку із шпindelним вузлом. Як правило така структура приводу використовується у випадках вертикально-рухомої шпindelної бабки з метою зменшення її маси.

Не менш важливим параметром, який суттєво впливає на результати проектних робіт є дослідження динамічних показників [2]. Кожен елемент конструкції того чи іншого вузла верстата зазнає у процесі роботи динамічних навантажень. Встановлення напрямку потоку цих навантажень та його граничних величин дозволяє ефективно керувати загальним енергетичним балансом всієї досліджуваної технічної системи. Дослідження напружено-деформованого стану (НДС) окремих деталей сприяє ефективному застосуванню нових матеріалів (пластмас, композитів), які можуть ефективно замінити традиційно використовувані метали (чавун, сталь, бронза) (рис. 2).

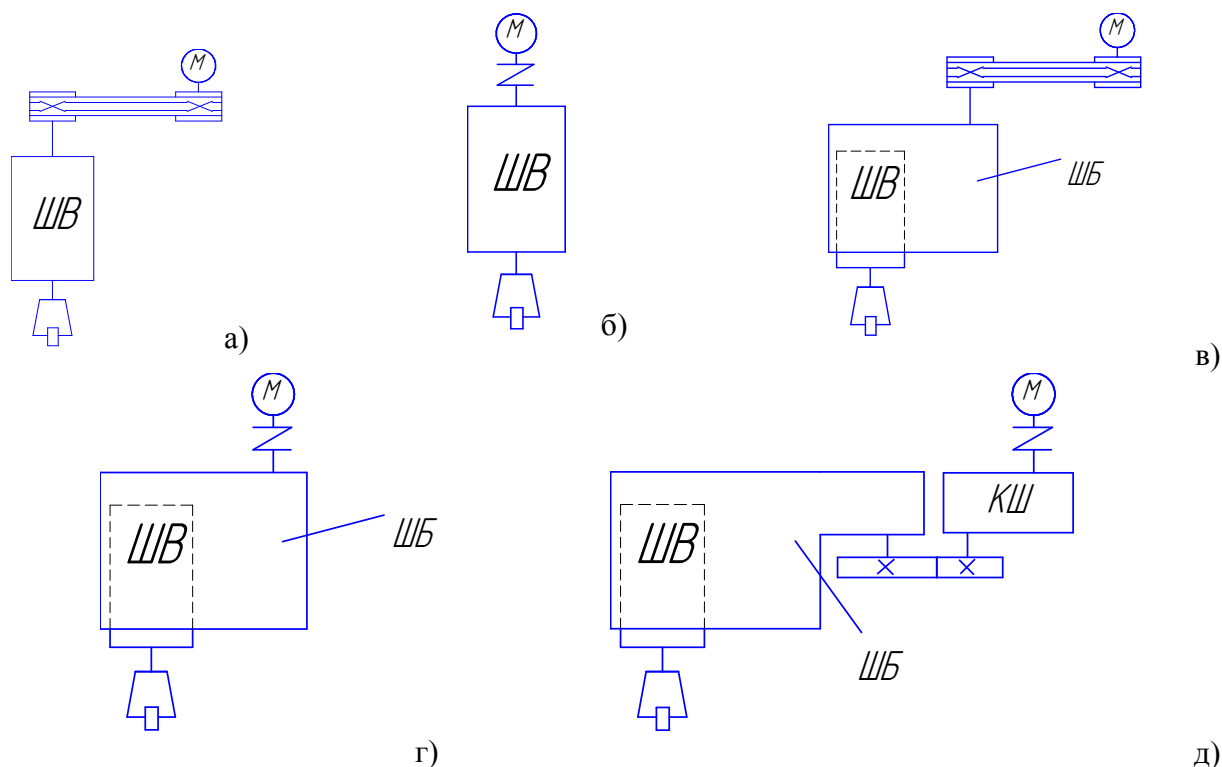


Рисунок 1. Структури приводів із безступеневим регулюванням частоти обертання шпинделів

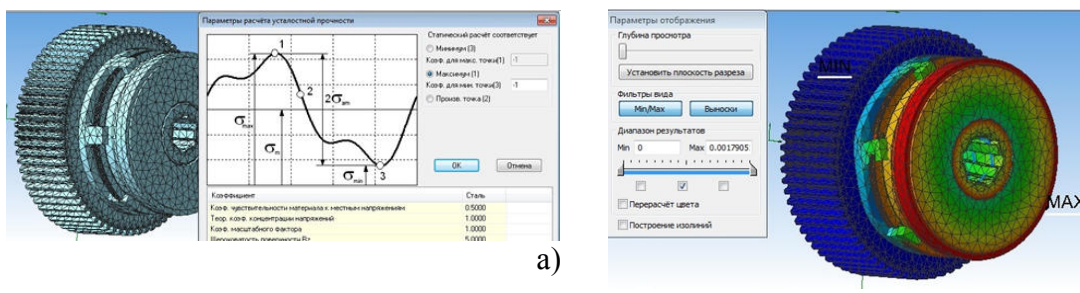


Рисунок 2. Елементи автоматизованого проектування приводу головного руху:
а - розрахунок на втомну міцність; б – дослідження НДС

Впровадження систем САПР дозволяє суттєво скоротити фонд часу на виконання проектних робіт та багатократно підвищити ефективність праці конструкторів. Твердотіле моделювання та дослідження моделей практично усувають потребу у фізичному виготовленні прототипів деталей, а відповідно це призводить до суттєвого зменшення витрат на організаційну підготовку виробництва.

Література

1. Скляр Р. А. Розробка критеріальних оцінок для аналізу компонок верстатів з паралельною кінематикою / Р. А. Скляр, В. В. Шанайда // Матеріали наукової конференції ТНТУ ім. Ів. Пулюя, 18-19 травня 2016 року — Т. : ТНТУ, 2016 — С. 74.
2. Скляр Р. А. Динамічна модель приводу автоматичної заміни інструментів багатоцільових верстатів / Р. А. Скляр, Шанайда В. В. // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції „Обладнання і технології сучасного машинобудування“, 11-12 травня 2017 року. — Т. : ТНТУ, 2017. — С. 155–156.