

## 24. РОЗРАХУНОК МЕХАНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРИВОДУ ПОДАЧ ВЕРСТАТІВ З ЧПУ

Смолянський К.В. - студент 5 курсу  
(Київський політехнічний інститут)

Науковий керівник: к.т.н., доц. Верба ІІ.

Привід подач верстатів з ЧПУ у більшості випадків містить такі елементи: тиристорний підсилювач, електродвигун постійного струму, силовий трансформатор, що має згладжуючий дросель, блок захисту двигуна, блок зв'язку з системою ЧПУ, вимірвальну систему з датчиками зворотнього зв'язку за швидкістю та положенням, муфту для з'єднання вала двигуна з гвинтом, гвинтову пару кочення, підшипникові опори гвинта. Між двигуном та гвинтом може бути встановлено редуктор.

В літературі є достатня кількість матеріалів з розрахунку окремих елементів приводу. Метою цієї розробки є порівняння декількох методик розрахунку з точки зору доцільності їх використання у курсовому та дипломному проектуванні. За основу прийняті: методика комплексного розрахунку механічної частини приводу подач та вибору двигуна, що враховує взаємозв'язок елементів приводу та методика розрахунку гвинтових пар кочення і методика вибору двигуна постійного струму для приводів подач.

Були використані середні навантаження в приводі за розрахунковий термін експлуатації верстата та робочий цикл обробки деталі, що відповідає найбільшому навантаженню приводу. Це дозволило визначити еквівалентні навантаження та частоту обертання при розрахунках на тривкість та використати баланс потужностей при виборі потужності двигуна.

Методика комплексного розрахунку передбачає: наявність навантажень, діючих на кожній операції; розрахунок на стійкість; розрахунок по критичній частоті обертання; розрахунок на жорсткість; розрахунок на довговічність та статичну стійкість. Основні розрахункові параметри приводів: діаметр та крок гвинта; кількість робочих витків у гайці; номінальний момент двигуна; частота обертання двигуна; внутрішній діаметр опор гвинта; крутильна жорсткість з'єднувальної муфти; передаточні відношення редуктора. За розрахованими параметрами з каталогів підбирають гвинтовий механізм, опори гвинта, двигун та з'єднувальну муфту.

Методика розрахунку гвинтових пар кочення передбачає попередній вибір розмірів передачі з наступним корегуванням у процесі подальших



розрахунків: за статичною міцністю; за довговічністю; за попереднім натягом; за жорсткістю; за ККД передачі; за умовою самогальмування передачі; за моментом холостого ходу; за статичною стійкістю від довготривалого вигину (якщо присутній довготривалий вигин).

Методика вибору двигуна постійного струму передбачає статичний та динамічний розрахунок двигуна, де конструктивні параметри гвинтової пари кочення враховуються тільки при статичному розрахунку (момент від рушійної сили, необхідної для здійснення робочого ходу) та розрахунку часу перехідних процесів (розгін та гальмування).

Порівнюючи ці методики розрахунку, можна зробити висновок, що методика комплексного розрахунку механізму приводу подач та вибору двигуна, яка враховує взаємозв'язок елементів приводу, дає реальніші результати, аніж методики розрахунку гвинтових пар кочення та вибору двигуна постійного струму, які дуже мало пов'язані між собою. Але використання комплексного розрахунку вимагає детальнішої розробки вихідних даних, що не завжди можливо в обсязі курсового проектування. Потрібна також інформація про характер завантаження верстата, паспортні дані управляючої та регулюючої апаратури, що використовується у приводі, тобто потрібний розрахунок для конкретного верстата, а не умовного об'єкту проектування, або ж потребує розробки типових завдань на базі даних про обладнання, що знаходиться в експлуатації.

## 25. ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ САТІА ДЛЯ РОЗРОБКИ КЛИНОВИХ СВЕРДЛИЛЬНИХ ПАТРОНІВ (КСП)

Боженко М.А., Бобко С.Н. - студенти 6 курсу  
(Київський політехнічний інститут)

Науковий керівник: д.т.н., проф. Кузнецов Ю.М.

Із застосуванням системи САТІА, яка є тримірною системою геометричного моделювання і дозволяє працювати з такими об'єктами як точки, лінії поверхні і тверді тіла, була розроблена конструкторська документація і оптимізовані геометричні параметри КСП чотирьох типорозмірів - максимальні діаметри затискуваного осьового інструменту 4, 8, 12, 16.

Побудова окремих деталей у вигляді моделі твердих тіл і накладання на них геометричних і кінематичних зв'язків дозволило виявити слабкі місця, встановити основні розміри і ходи рухомих елементів, виходячи з необхідного діапазону затискуваних діаметрів осьового інструменту, міцнісних властивостей і вимог стандарту.