

РОЗРАХУНОК ВАЛІВ З ВРАХУВАННЯМ ПРУЖНОСТІ ОПОР КОЧЕННЯ

Н. А. РАБІНОВИЧ

В сучасному машинобудуванні вали, в більшості випадків, монтуються на підшипниках кочення.

Застосовувані на практиці методи розрахунку валів припускають наявність жорстких недеформованих опор, тобто в розрахунковій схемі вала всі його опори розташовуються на одній лінії. Це допущення приводить до значних помилок при розрахунку багатоопорних валів, через те, що в дійсності опори зазнають значних та різних по величині деформацій.

В будівельних конструкціях, при розрахунку багатоопорних балок, враховується осадка опор, зв'язана з навантаженням прямопропорційно. Розрахунок вала є більш складним завданням тому, що в підшипниках кочення між силою та деформацією нема прямої залежності.

В цій роботі розглядаються трьохопорні (найчастіший випадок) вали, монтовані на радіальних шарикових або роликових підшипниках. На актуальність цього завдання вказано в роботах проф. Д. Н. Решетова [1] та проф. А. Н. Рабіновича [2].

В статті не приводиться докладне рішення цієї задачі, в ній висвітлюються тільки методика та одержані наслідки.

Деформація підшипників визначалась по відомих [3], але дещо перетворених формулах.

Для роликопідшипників

$$\delta = K_1 \cdot Q \cdot \lg \frac{K_2}{Q}, \quad (1)$$

де K_1 та K_2 — постійні підшипника.

Для шарикопідшипників:

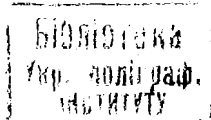
$$\delta = C \cdot Q^{\frac{2}{3}} \quad (2)$$

де C — постійна підшипника, а Q — навантаження на опору.

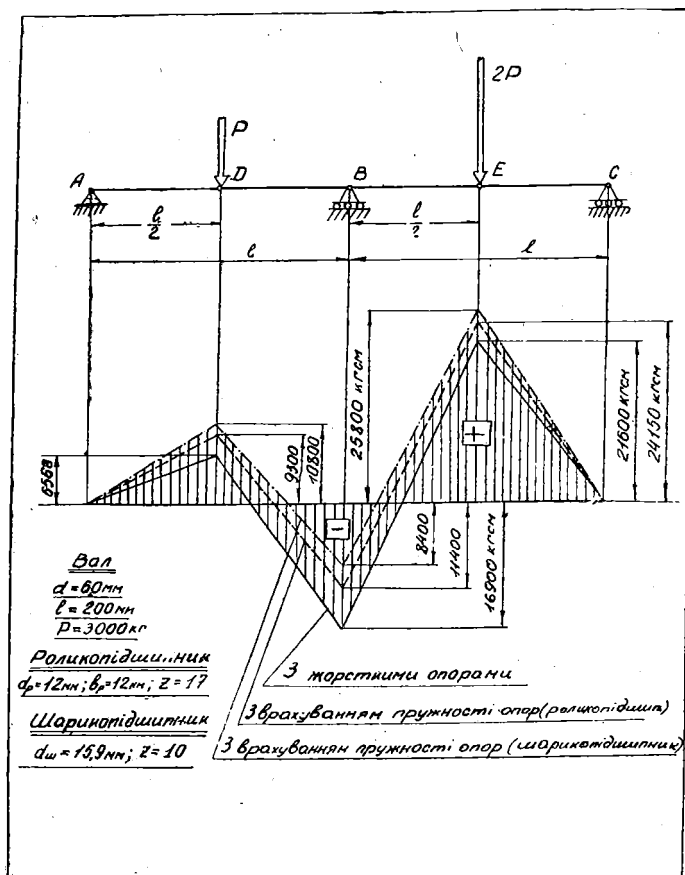
Розрахунок вала провадився методом Рейлея (4) з врахуванням деформацій опор по формулах (1) та (2).

На мал. 1 показана прийнята для розрахунку схема вала та приведено порівняння наслідків розрахунку для трьох випадків:

1. Вал з жорсткими опорами.



2. Вал з пружними опорами (роликотідшипники).
3. Вал з пружними опорами (шарикотідшипники).



Величина помилок в розрахунку, через прийняття опор жорсткими, в окремих випадках досягає 100% (переріз В).

ЛІТЕРАТУРА

1. Д. Н. Решетов, Расчет деталей станков, Машгиз, 1945.
2. А. Н. Рабинович. Расчет трехопорных валов. Научные записки Сталинградского механического института, 1945.
3. Справочник машиностроения, том. 4-й, Машгиз, 1956.
4. Н. И. Иванов. Соппротивление материалов, Гостехиздат, 1947.