

РАСЧЁТ ПЛОЩАДИ СЕЧЕНИЙ ВАЛА НА ПРИМЕРЕ ВАЛА С ПАРАЗИТНОЙ ШЕСТЕРНЁЙ

Хартанович Владислав Николаевич

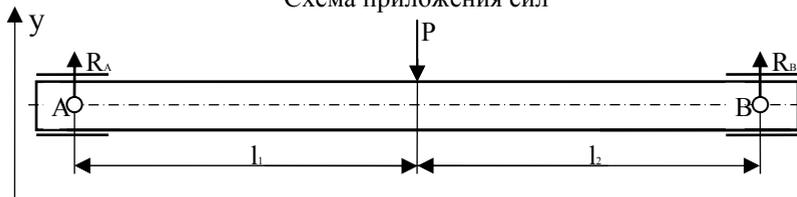
Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Ким Ю.А.

В некоторых случаях к конструкции редукторов и других узлов машин предъявляются требования, выполнение которых достигается введением в конструкцию вала с паразитной шестернёй.

Паразитная шестерня позволяет обеспечить одинаковое направление вращения двух рядом расположенных валов. При этом вал в таком случае подвергается лишь изгибной деформации, в то время как валы, передающие крутящие моменты, испытывают и кручение, что создает сложное напряжение деформирующего состояния.

Вал с паразитной шестернёй, концы которого закреплены в подшипниках, а сила, возникающая от взаимодействия шестерни действует радиально, представляет собой статически определимую систему. В случае если конструкция узла предполагает наличие третьей опоры, задача становится статически неопределимой и для её решения необходимо составление дополнительного уравнения деформации.

Схема приложения сил



$$\Sigma F_y = 0 \quad R_A + R_B - P = 0 \quad (1) \quad R_B \cdot (l_1 + l_2) = P \cdot l_1$$

$$\Sigma M_A = 0 \quad -P \cdot l_1 + R_B \cdot (l_1 + l_2) = 0 \quad (2) \quad R_B = P l_1 / (l_1 + l_2) \quad R_A = P - P l_1 / (l_1 + l_2)$$

Для определения напряжений, исходя из которых, подбирается сечение вала, необходимо определение реакций опор подшипников R_A и R_B . Для их определения необходимо составить уравнения проекций всех сил на ось y . Сумма всех сил на ось y равна нулю. Для определения R_A и R_B мало одного уравнения, поэтому необходимо составить второе уравнение равновесия. Сумма моментов всех сил относительно точки A равна нулю. Из уравнения моментов легко находим R_B . Подставив его значение в уравнение проекций всех сил на ось y , определяем значение реакции опоры R_A . Здесь P , l_1, l_2 – величины заданные. Определив реакции опор, а также, зная механические характеристики материала, форму профиля вала, рассчитывается его диаметр.