

системата канонични уравнения на силовия метод за три пъти статически неопределима рамка е следният

$$\begin{aligned}\delta_{11}X_1 + \delta_{12}X_2 + \delta_{13}X_3 + \Delta_{1f} &= 0 \\ \delta_{21}X_1 + \delta_{22}X_2 + \delta_{23}X_3 + \Delta_{2f} &= 0 \\ \delta_{31}X_1 + \delta_{32}X_2 + \delta_{33}X_3 + \Delta_{3f} &= 0\end{aligned}\quad (5.8)$$

Като се заместят в (5.8) определените за трите състояния на натоварване коефициенти пред неизвестните и свободни членове, се получават системите:

а) за първи граничен случай на натоварване

$$\begin{aligned}0,0048X_1' + 0,0565X_3' - 2,3374 &= 0 \\ 0,0654X_2' &= 0 \\ 0,0565X_1' + 4,0250X_3' - 24,6038 &= 0\end{aligned}$$

откъдето се получават $X_1' = 497,44 \text{ N}$; $X_2' = 0$; $X_3' = -0,87 \text{ Nm}$.

б) за втори граничен случай на натоварване

$$\begin{aligned}0,0048X_1'' + 0,0565X_3'' + 3,1585 &= 0 \\ 0,0654X_2'' - 6,8309 &= 0 \\ 0,0565X_1'' + 4,0250X_3'' + 41,7214 &= 0\end{aligned}$$

откъдето се получават $X_1'' = -642,26 \text{ N}$; $X_2'' = 104,45 \text{ N}$; $X_3'' = -1,35 \text{ Nm}$.

в) за трети граничен случай на натоварване

$$\begin{aligned}0,0048X_1''' + 0,0565X_3''' + 3,1118 &= 0 \\ 0,0654X_2''' - 5,3690 &= 0 \\ 0,0565X_1''' + 4,0250X_3''' + 41,7685 &= 0\end{aligned}$$

откъдето $X_1''' = -630,27 \text{ N}$; $X_2''' = 82,10 \text{ N}$; $X_3''' = -1,53 \text{ Nm}$.

Определяне на вътрешните усилия в конструктивните елементи на стола при трите гранични случая на натоварване. На фиг. 5.15 а, б, в са показани основните системи на стола за трите гранични състояния на натоварване с действителните посоки и големина на определените неизвестни вътрешни усилия в средното сечение на шпросната X_1 , X_2 и X_3 . На фиг. 5.16 а, б, в, 5.17 а, б, в, 5.18 а, б, в са показани диаграмите на осовата сила, на напречната сила и на огъващия момент съответно за първи, втори и трети граничен случай на натоварване на стола. Както се вижда от сравнението с диаграмите от фиг. 5.3, 5.4, 5.5, добавянето на странична шпросна води до съществено намаляване на максималните огъващи моменти в областта на чеповото съединение на страничната царга със задния крак и в другите конструктивни елементи на стола. За първи случай на натоварване това намаление е с около 40%, за втори – с около 35%, за трети – с около 70%.

При конструкцията на скелета на стола с шпросни натоварването на конструктивните му елементи и съединенията между тях е по-равномерно, а също така огъващите моменти, които са определящи за якостта на конструкцията, са по-малки в сравнение със стола без шпросни, изследван в 5.1. Определянето на напреженията в застрашените сечения на конструктивните елементи и съединенията между тях за стола със странични шпросни става както при стола без шпросни, като техните стойности ще са значително по-малки, а фактическите коефициенти на сигурност – по-големи.