ЗАДАЧА 2

Абсолютно жесткий брус опирается на шарнирно неподвижную

опору и прикреплен к двум стержням при помощи шарниров (рис. 2). Тре-

буется:

1) найти усилия и напряжения в стержнях, выразив их через силу Q; 2)

найти допускаемую нагрузку Qдоп, приравняв большее из напряжений в

двух стержнях допускаемому напряжению [σ] = 160 МПа; 3) найти пре-

дельную грузоподъемность системы

К

QТ

и допускаемую нагрузку Qдоп, если

предел текучести σт

 = 240 МПа и запас прочности k = 1,5; 4) сравнить ве-

личины Qдоп , полученные при расчете по допускаемым напряжениям и

допускаемым нагрузкам. Данные взять из табл. 2.

У к а з а н и я. Для определения двух неизвестных сил в стержнях

надо составить одно уравнение статики и одно уравнение деформаций.

Для ответа на третий вопрос задачи следует иметь в виду, что в од-

ном из стержней напряжение больше, чем в другом. При увеличении на-

грузки напряжение в первом стержне достигнет предела текучести ранее,

чем во втором. Когда это произойдет, напряжение в первом стержне не бу-

дет некоторое время расти даже при увеличении нагрузки, система станет

как бы статически определимой, нагруженной силой Q (пока еще неиз-

вестной) и усилием в первом стержне

 N1 = σт F1 . (1)

При увеличении нагрузки напряжение во втором стержне достигнет

предела текучести

 N2 = σт F2 . (2)

Написав уравнение статики и подставив в него значения усилий (1)

и (2), найдем из этого уравнения грузоподъемность

К

QТ

. 

F, см(во 2 степени)=13

a=2,3 м

b=3,0 м

c=1,4 м

Р, Н=1300

Н, кН=150

10(в 5 степени)β=2

Напряжение, МПа:

σx=30

σy =100

тх(тау)=40

ЗАДАЧА 3

Стальной кубик (рис. 3) находится под действием сил, создающих

плоское напряженное состояние (одно из трех главных напряжений равно

нулю). Требуется найти: 1) главные напряжения и направления главных

площадок; 2) максимальные касательные напряжения, равные наибольшей

полуразности главных напряжений; 3) относительные деформации x

ε , y

ε ,

z

ε ; 4) относительное изменение объема; 5) удельную потенциальную энер-

гию деформаций; 5) удельную потенциальную энергию деформаций.



F, см(во 2 степени)=13

a=2,3 м

b=3,0 м

c=1,4 м

Р, Н=1300

Н, кН=150

10(в 5 степени)β=2

Напряжение, МПа:

σx=30

σy =100

тх(тау)=40

ЗАДАЧА 4

К стальному валу приложены три известных момента: М1, М2, М3

(рис. 4). Требуется: 1) установить, при каком значении момента Х угол по-

ворота правого концевого сечения вала равен нулю; 2) для нейтрального

значения Х построить эпюру крутящих моментов; 3) при заданном значе-

нии [τ ] определить диаметр вала из расчета на прочность и округлить его

значение до ближайшего равного: 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм; 4)

построить эпюру углов закручивания; 5) найти наибольший относитель-

ный угол закручивания (на 1 м). Данные взять из табл. 3.



Расстояния, м:

a=1,3

b=2,0

c=1,4

Моменты, Н.м

М1=1300

М2=2000

М3=1400

[ τ ], (тау)МПа=45

. Решения задач давать с пояснениями и промежуточными расче-

тами.

. Необходимо указывать размерность всех величин в системе СИ и

подчеркивать окончательные результаты.