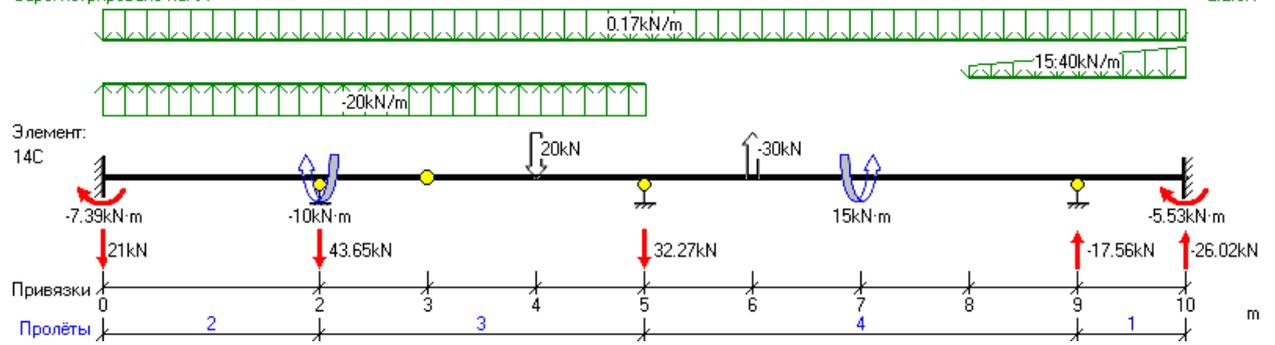


# Имя файла задачи: E:\Beam 2.2\Setup\test.beam

## Рис.1 Расчётная схема балки

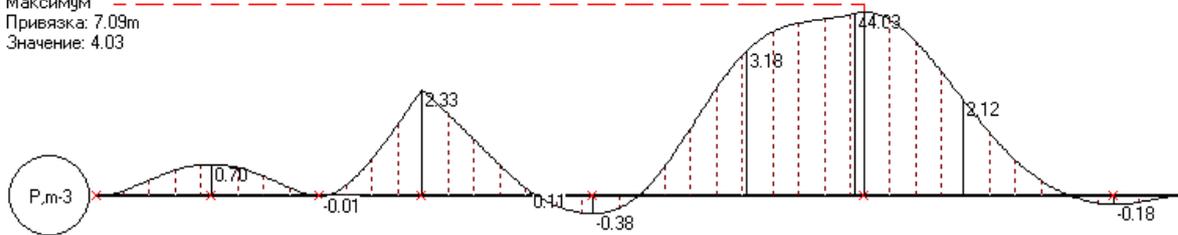
Зарегистрировано на: JT

2.2.6.1



## Рис.2 Эпюра прогибов [м-3]

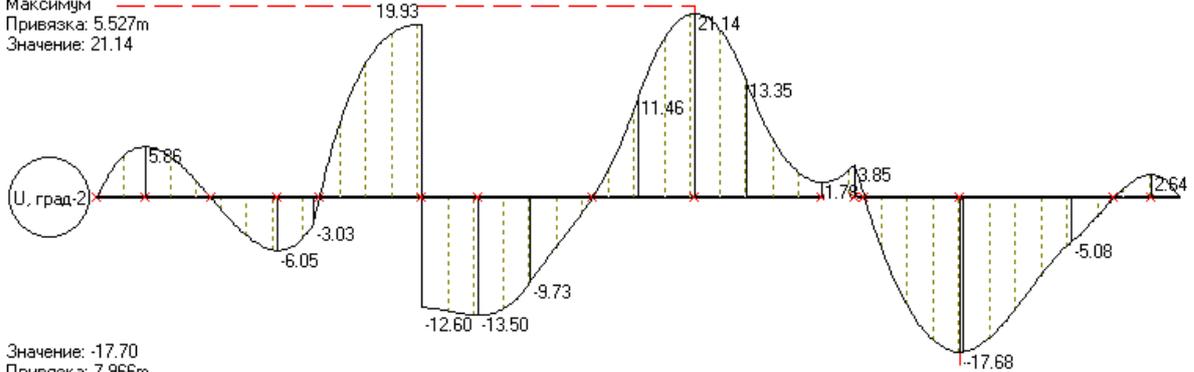
Максимум  
Привязка: 7.09m  
Значение: 4.03



Значение: -0.38  
Привязка: 4.574m  
Минимум

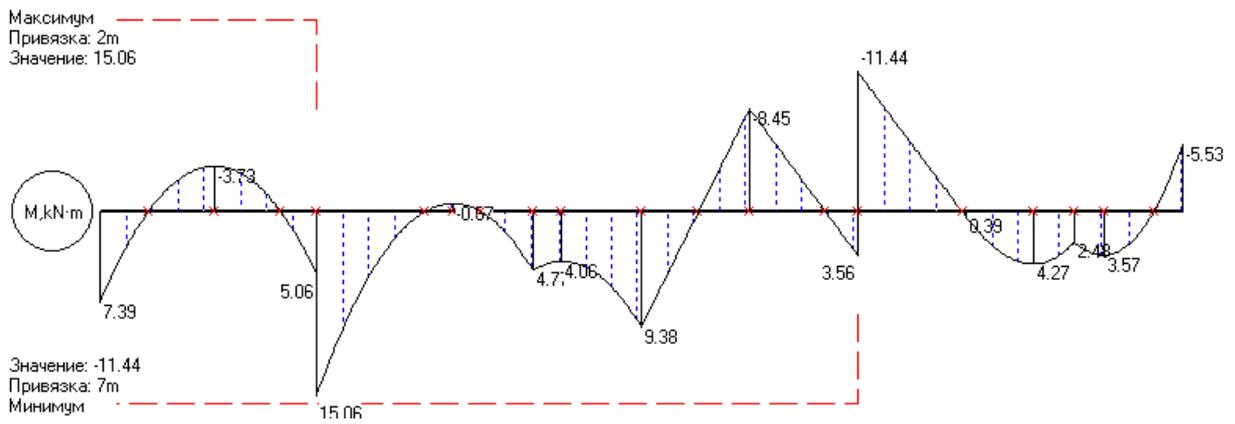
## Рис.3 Эпюра углов поворота [град-2]

Максимум  
Привязка: 5.527m  
Значение: 21.14

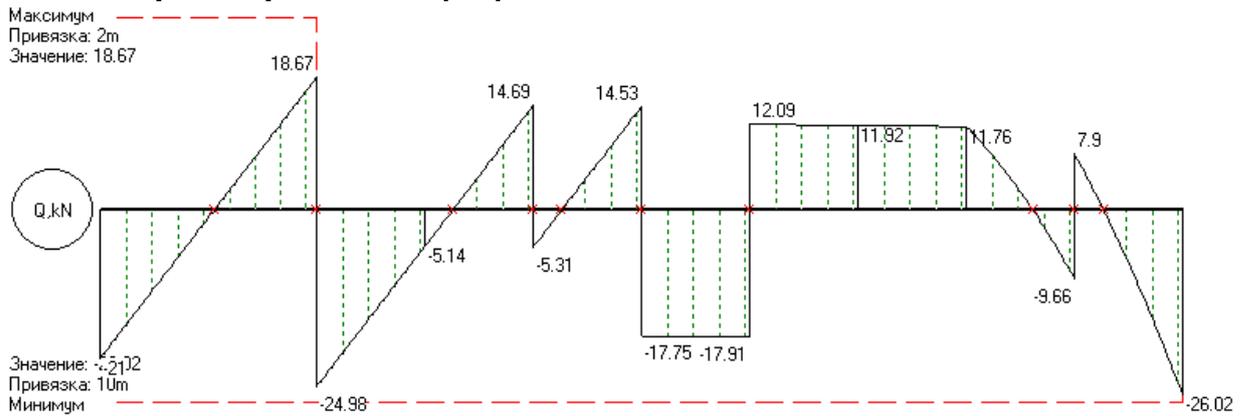


Значение: -17.70  
Привязка: 7.966m  
Минимум

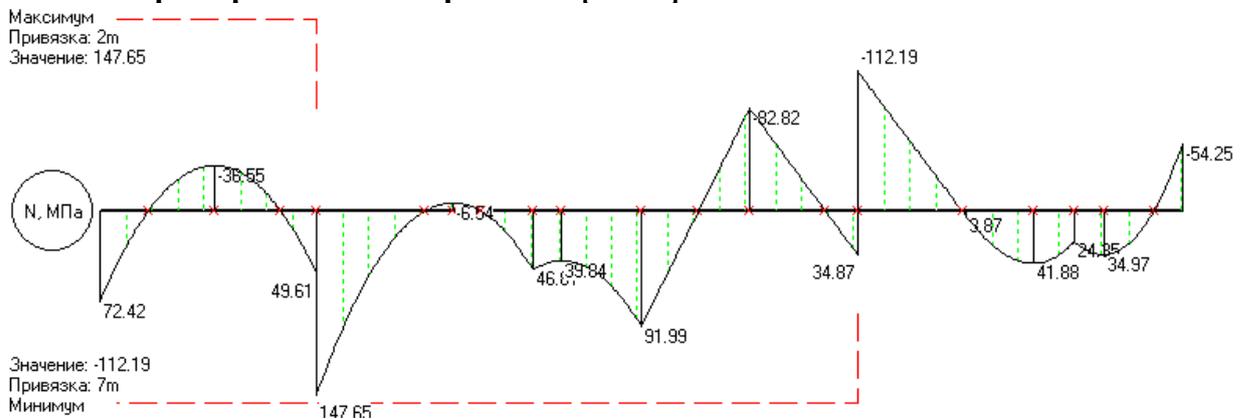
## Рис.4 Эпюра изгибающих моментов [кН·м]



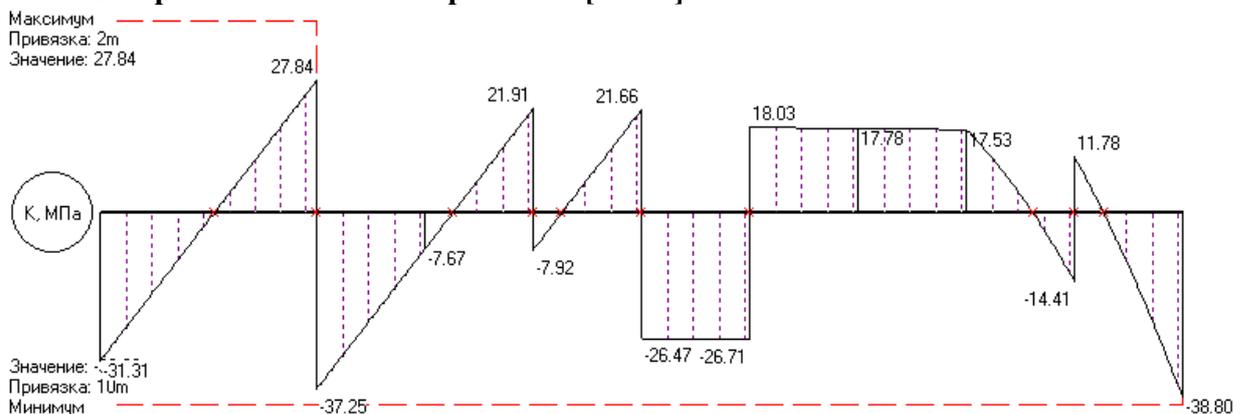
**Рис.5 Эпюра поперечных сил [kN]**



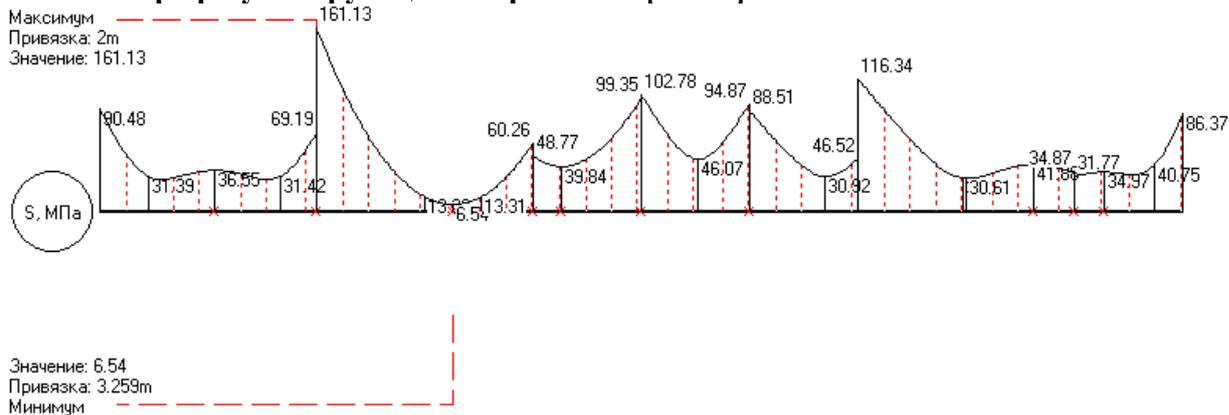
**Рис.6 Эпюра нормальных напряжений [ МПа]**



**Рис.7 Эпюра касательных напряжений [ МПа]**



## Рис.8 Эпюра результирующих напряжений [ МПа]



## Результаты расчёта:

Расчёт выполнен: 23.06.2016 23:01:01

Проект: Мой проект

Объект: Мой объект

Конструкция: Моя конструкция

Исходные данные:

Длина балки: 10m

Условия закрепления:

- слева: жесткая заделка

- координаты промежуточных опор, m (3 шт)

1: 2

2: 5

3: 9

- координаты промежуточных шарниров, m (1 шт)

1: 3

- справа: жесткая заделка

Нагрузки на балку:

- сосредоточенные силы F[m], kN (2 шт)

F[4] = 20

F[6] = -30

- крутящие моменты M[m], kN·m (2 шт)

M[7] = 15

M[2] = -10

- распределённые нагрузки Q[m], kN/m (3 шт)

Q[0:5] = -20 : -20

Q[8:10] = 15 : 40

Q[0:10] = 0.17 : 0.17

Опорные реакции:

- слева:

M[0] = -7.39 kN·m

R[0] = 21 kN

- на промежуточных опорах, kN

R[2000] = 43.65

R[5000] = 32.27

R[9000] = -17.56

- справа:

M[10000] = -5.53 kN·m

R[10000] = -26.02 kN

Результаты расчёта балки:

Точки пересечения эпюр с 0, m

Эпюра U: (0), (1.052), (2.054), (3), (4.574), (7.09), (9.395)  
Эпюра Q: (1.059), (2), (3.259), (4), (4.268), (5), (6), (8.618), (9), (9.269)  
Эпюра M: (0.446), (1.672), (3), (3.519), (5.527), (6.702), (7), (7.966), (9.734)

Максимумы / минимумы эпюр, привязки в m

Mmax [2] = 15.06 kN·m

Mmin [7] = -11.44 kN·m

Qmax [2] = 18.67 kN

Qmin [10] = -26.02 kN

Umax [5.527] = 21.14 град-2

Umin [7.966] = -17.70 град-2

Pmax [7.09] = 4.03 m-3

Pmin [4.574] = -0.38 m-3

Nmin [7] = -112.19 МПа

Nmax [2] = 147.65 МПа

Kmin [10] = -38.80 МПа

Kmax [2] = 27.84 МПа

Smin [3.259] = 6.54 МПа

Smax [2] = 161.13 МПа

Характеристики элемента:

Сортамент: Балки двутавровые для армировки шахтных стволов (С) по ГОСТ 19425-74

Элемент: 14С

Масса 1 м.п. = 16.90 kg

Момент инерции, Jx = 712.00 см<sup>4</sup>

Момент сопротивления, Wx = 102.00 см<sup>3</sup>

Статический момент полусечения, Sx = 58.40 см<sup>3</sup>

Марка стали - С235

Расчётное сопротивление стали, Ry = 230 МПа

Расчётное сопротивление стали сдвигу, Rs = 0,58·Ry = 133.40 МПа

Коэффициент условий работы yc = 0.80

Относительный прогиб - 1/250 пролёта

Модуль упругости, E = 206000 МПа

Проверка условий прочности и жесткости:

Напряжения в балке:

нормальное = Mmax / Wx = 147.65 < Ry·yc = 230·0.80 = 184.00 МПа - условие выполняется (к-т запаса = 1.2)

касательное = Qmax·Sx / (Jx·tct) = 38.80 < Rs·yc = 133.40·0.80 = 106.72 МПа - условие выполняется (к-т запаса = 2.8)

резльтирующее = Корень(нормальное<sup>2</sup>+3·касательное<sup>2</sup>) = 161.13 < 1,15·Ry·yc = 1,15·230·0.80 = 211.60 МПа - условие выполняется (к-т запаса = 1.3)

Максимальный относительный прогиб = 1/993 (x = 7.09 m) < 1/250 - условие выполняется (к-т запаса = 4.0)

Сечение элемента проходит по условиям прочности и жесткости.

Необходимо дополнительно проверить сечение на общую и местную устойчивость!

(п.п. 5.15 СНиП II-23-81\*)

Конец расчёта...

Beam

2.2.6.1

<http://beamcl.ru>

[johntokarev@mail.ru](mailto:johntokarev@mail.ru)