


Ход лабораторной работы

Выполнено в презентации из-за проблем с Camtasia
Studio.

- 
- Для начала вводим исходные данные, условие задачи и ход решения, не требующий особых пояснений.

PTC Mathcad Prime 3.0 - C:\Users\user\Desktop\Internet Explorer\3 курс\Тех. возможности ЭВМ\для ЭВМ.mcdx

Математика Ввод/вывод Функции Матрицы/таблицы Графики Форматирование формул Форматирование текста Расчет Документ Приступая к работе

Математика Блок решения Математика Блок решения Текстовое поле Изображение Удалить область

Области

Операторы и символы

Обозначения (-) Подстрочный индекс ЕИ Буфер обмена

Стиль

для ЭВМ

+ Задача. Подбор сечения центрально сжатой балки

Для заданного стержня, нагруженного осевой сжимающей силой F , найти размеры поперечного сечения при расчётном сопротивлении на простое сжатие 160 Мпа. Расчёт производить последовательными приближениями. Сечение - квадрат.

$\beta := 0.7$ - коэффициент для данного вида загрузкиения

$l := 240 \text{ cm}$

1. задаёмся величиной коэффициента φ - продольного изгиба. В первом приближении $\varphi := 0.5$ $R := 16$ $F := 700$

$\varphi := 0.5$

2. определяем требуемую площадь поперечного сечения стойки из условия устойчивости

$$\frac{F}{A} < \varphi \cdot R \quad A := \frac{F}{\varphi \cdot R} \quad A = 87.5 \text{ cm}^2$$

$$a := \sqrt[2]{A} \quad a = 9.354 \text{ cm}$$

1 / 2 Найти: Заменить на: Опции 130%

ное
ждение
Бок реестра

Математика Ввод/вывод Функции Матрицы/таблицы Графики Форматирование формул Форматирование текста Расчет Документ Приступая к работе

Математика Функции Матрицы/таблицы Графики Форматирование формул Форматирование текста Расчет Документ Приступая к работе

Слайды

1

2

3

для ЭВМ

3. проверяем устойчивость принятого сечения

$$I_{min} := \frac{a^4}{12} \quad i_{min} := \sqrt{\frac{I_{min}}{A}} \quad i_{min} = 2.7$$

4. для определения действительного коэффициента продольного изгиба найдём λ

$$\lambda := \beta \cdot \frac{l}{i_{min}} \quad \lambda = 62.215$$

5. используя таблицу и интерполирование найдём φ_1 :

| | | | | | |
|----------|-----------------------|------------------------|-------------------|--|--|
| 62,21511 | | | | | |
| | Значения коэффициента | продольного изгиба для | центрально-сжатых | | |

$$\varphi_1 = 0.849$$

6. находим напряжение σ :

$$\sigma = 9.424$$

- Итак, остановимся на пункте №5. Здесь использована вставка из Excel. Для этого я создала лист Excel и вставила туда нужную мне для интерполяции таблицу. Затем я с помощью оператора ПОИСКПОЗ нашла номера строк в таблице, соответствующие значениям гибкости в таблице, большему и меньшему данного. Затем с помощью оператора ИНДЕКС нашла соответствующие коэффициенты и ввела их в таблицу для интерполяции и с помощью стандартной формулы интерполяции нашла нужное значение коэффициента. Жёлтым выделена ячейка, в которую передаётся значение гибкости.

Показ формул в ячейках

Скриншот программы Microsoft Excel, демонстрирующий формулу в строке формул и таблицу данных.

Строка формул: `=ПОИСКПОЗ(L3;B8:B30;1)`

| Гибкость λ | Сталь | строка | гибкость | φ | интерполяция | Гибкость λ | Сталь | |
|------------|-------|--------|----------|----|--------------|------------|-------|------|
| 0 | 1 | 1) | 7 | 60 | 0,86 | 1 | 220 | 0,16 |
| 10 | 0,99 | 2) | 16 | 70 | 0,81 | 2 | 210 | 0,17 |
| 20 | 0,97 | | | | | 3 | 200 | 0,19 |
| 30 | 0,95 | | | | | 4 | 190 | 0,21 |
| 40 | 0,92 | | | | | 5 | 180 | 0,23 |
| 50 | 0,89 | | | | | 6 | 170 | 0,26 |
| 60 | 0,86 | | | | | 7 | 160 | 0,29 |
| 70 | 0,81 | | | | | 8 | 150 | 0,32 |
| 80 | 0,75 | | | | | 9 | 140 | 0,36 |
| 90 | 0,69 | | | | | 10 | 130 | 0,4 |
| 100 | 0,6 | | | | | 11 | 120 | 0,45 |
| 110 | 0,52 | | | | | 12 | 110 | 0,52 |
| 120 | 0,45 | | | | | 13 | 100 | 0,6 |
| 130 | 0,4 | | | | | 14 | 90 | 0,69 |
| 140 | 0,36 | | | | | 15 | 80 | 0,75 |
| 150 | 0,32 | | | | | 16 | 70 | 0,81 |
| | | | | | | 17 | 60 | 0,86 |
| | | | | | | 18 | 50 | 0,88 |

для маткада - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

Вырезать Копировать Вставить
Буфер обмена

Calibri 11 Шрифт

Перенос текста
Объединить и поместить в центре
Выравнивание

Общий
Число

Условное форматирование
Стили

Форматировать как таблицу ячеек
Стили

Вставить Удалить Формат
Ячейки

Автосумма
Заполнить
Очистить
Редактирование

Сортировка и фильтр
Найти и выделить

G7 =ПОИСКПОЗ(L3;O7:O29;-1)

| | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q |
|----|---|-------|---|---|----|----|--------|----------|--------|------------|--------------|-------|--------------------|-------|------|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Значения коэффициента ϕ продольного изгиба для центрально-сжатых элементов | | | | | | | | | | 62,2 | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | строка | гибкость | ϕ | | | | | | | |
| 6 | Гибкость λ | Сталь | | | 1) | 7 | 60 | 0,86 | | | интерполяция | | Гибкость λ | Сталь | | |
| 7 | | | | | 2) | 16 | 70 | 0,81 | | из таблицы | 60 | 0,86 | 1 | 220 | 0,16 | |
| 8 | 0 | 1 | | | | | | | | моё | 62,2 | 0,849 | 2 | 210 | 0,17 | |
| 9 | 10 | 0,99 | | | | | | | | из таблицы | 70 | 0,81 | 3 | 200 | 0,19 | |
| 10 | 20 | 0,97 | | | | | | | | | | | 4 | 190 | 0,21 | |
| 11 | 30 | 0,95 | | | | | | | | | | | 5 | 180 | 0,23 | |
| 12 | 40 | 0,92 | | | | | | | | | | | 6 | 170 | 0,26 | |
| 13 | 50 | 0,89 | | | | | | | | | | | 7 | 160 | 0,29 | |
| 14 | 60 | 0,86 | | | | | | | | | | | 8 | 150 | 0,32 | |
| 15 | 70 | 0,81 | | | | | | | | | | | 9 | 140 | 0,36 | |
| 16 | 80 | 0,75 | | | | | | | | | | | 10 | 130 | 0,4 | |
| 17 | 90 | 0,69 | | | | | | | | | | | 11 | 120 | 0,45 | |
| 18 | 100 | 0,6 | | | | | | | | | | | 12 | 110 | 0,52 | |
| 19 | 110 | 0,52 | | | | | | | | | | | 13 | 100 | 0,6 | |
| 20 | 120 | 0,45 | | | | | | | | | | | 14 | 90 | 0,69 | |
| 21 | 130 | 0,4 | | | | | | | | | | | 15 | 80 | 0,75 | |
| 22 | 140 | 0,36 | | | | | | | | | | | 16 | 70 | 0,81 | |
| 23 | 150 | 0,32 | | | | | | | | | | | 17 | 60 | 0,86 | |
| 24 | 160 | 0,29 | | | | | | | | | | | 18 | 50 | 0,88 | |

Лист1 Лист2 Лист3

Готово

140%

для маткада - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

Вырезать Копировать Вставить Буфер обмена

Calibri 11

Ж К Ч Шрифт

Выравнивание

Общий

Условное форматирование

Форматировать как таблицу

Стили ячеек

Вставить Удалить Формат Ячейки

Автосумма Заполнить Очистить

Сортировка и фильтр Найти и выделить

Н6 =ИНДЕКС(B8:B30;SG\$6;1)

| | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | |
|----|---|-------|---|---|----|--------|----------|--------|---|------------|--------------|-------|--------------------|-------|------|---|--|
| 3 | Значения коэффициента ϕ продольного изгиба для центрально-сжатых элементов | | | | | | | | | | | 62,2 | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | строка | гибкость | ϕ | | | | | | | | | |
| 6 | Гибкость λ | Сталь | | | 1) | 7 | 60 | 0,86 | | | интерполяция | | Гибкость λ | Сталь | | | |
| 7 | | | | | 2) | 16 | 70 | 0,81 | | из таблицы | 60 | 0,86 | 1 | 220 | 0,16 | | |
| 8 | 0 | 1 | | | | | | | | моё | 62,2 | 0,849 | 2 | 210 | 0,17 | | |
| 9 | 10 | 0,99 | | | | | | | | из таблицы | 70 | 0,81 | 3 | 200 | 0,19 | | |
| 10 | 20 | 0,97 | | | | | | | | | | | 4 | 190 | 0,21 | | |
| 11 | 30 | 0,95 | | | | | | | | | | | 5 | 180 | 0,23 | | |
| 12 | 40 | 0,92 | | | | | | | | | | | 6 | 170 | 0,26 | | |
| 13 | 50 | 0,89 | | | | | | | | | | | 7 | 160 | 0,29 | | |
| 14 | 60 | 0,86 | | | | | | | | | | | 8 | 150 | 0,32 | | |
| 15 | 70 | 0,81 | | | | | | | | | | | 9 | 140 | 0,36 | | |
| 16 | 80 | 0,75 | | | | | | | | | | | 10 | 130 | 0,4 | | |
| 17 | 90 | 0,69 | | | | | | | | | | | 11 | 120 | 0,45 | | |
| 18 | 100 | 0,6 | | | | | | | | | | | 12 | 110 | 0,52 | | |
| 19 | 110 | 0,52 | | | | | | | | | | | 13 | 100 | 0,6 | | |
| 20 | 120 | 0,45 | | | | | | | | | | | 14 | 90 | 0,69 | | |
| 21 | 130 | 0,4 | | | | | | | | | | | 15 | 80 | 0,75 | | |
| 22 | 140 | 0,36 | | | | | | | | | | | 16 | 70 | 0,81 | | |
| 23 | 150 | 0,32 | | | | | | | | | | | 17 | 60 | 0,86 | | |
| 24 | 160 | 0,29 | | | | | | | | | | | 18 | 50 | 0,89 | | |
| 25 | 170 | 0,26 | | | | | | | | | | | 19 | 40 | 0,92 | | |

Лист1 Лист2 Лист3

Готово 140%

- Теперь нужно всё это дело совместить с Маткадом.
Для этого я использовала вставку компонента
Эксель

PTC Mathcad Prime 3.0 - C:\Users\user\Desktop\Internet Explorer\3 курс\Тех. возможности ЭВМ\для ЭВМ.mcdx

Математика Ввод/вывод Функции Матрицы/таблицы Графики Форматирование формул Форматирование текста Расчет Документ Приступая к работе

Вставить документ Кэшировать документ XMCD-, MCD-преобразователь Очистить аннотации Имя файла данных READEXCEL Компонент Назначить Назначить Показать в поиске Показать в документе

Документы PTC Mathcad

Компонент Excel
Вставить компонент Excel.
Чтобы открыть справку, нажмите клавишу F1.

Слайды для ЭВМ

3. проверяем устойчивость принятого сечения

$$I_{min} := \frac{a^4}{12} \quad i_{min} := \sqrt{\frac{I_{min}}{A}} \quad i_{min} = 2.7$$

4. для определения действительного коэффициента продольного изгиба найдём λ

$$\lambda := \beta \cdot \frac{l}{i_{min}} \quad \lambda = 62.215$$

5. используя таблицу и интерполирование найдём φ_1 :

| | | | | | | | | | |
|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 62,21511 | | | | | | | | | |
| | Значения коэффициента продольного изгиба для центрально-сжатых | | | | | | | | |

$$\varphi_1 = 0.849$$

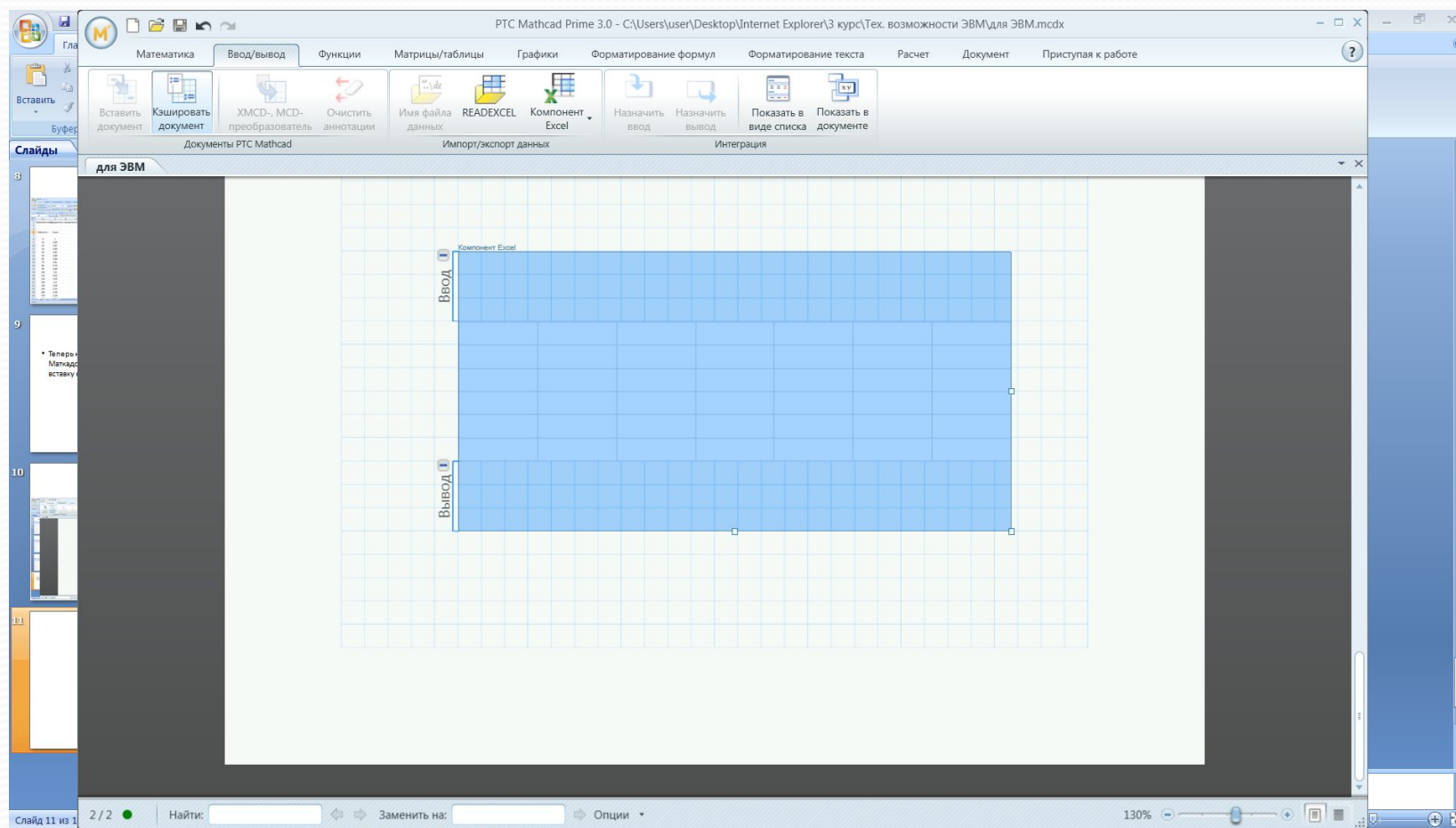
6. находим напряжение σ :

$$\sigma := \frac{F}{A \cdot \varphi_1} \quad \sigma = 9.424$$

1 / 2 Найти: Заменить на: Оpciones

130%

Вот что получилось



- Теперь с помощью оператора $\text{excel}^{\text{L}_2} := \lambda$ в поле «Ввод» перенесём значение гибкости в нужную нам ячейку. В данном случае это – ячейка L_2 . Вывод – с помощью оператора $\phi_1 := \text{excel}^{\text{M}_7}$

PTC Mathcad Prime 3.0 - C:\Users\user\Desktop\Internet Explorer\3 курс\Тех. возможности ЭВМ\для ЭВМ.mcdx

Математика Ввод/вывод Функции Матрицы/таблицы Графики Форматирование формул Форматирование текста Расчет Документ Приступая к работе

Вставить документ Кэшировать документ XMCD-, MCD-преобразователь Очистить аннотации Имя файла данных READEXCEL Компонент Excel Назначить ввод Назначить вывод Показать в виде списка Показать в документе

Документы PTC Mathcad Импорт/экспорт данных Интеграция

Слайды для ЭВМ

10

$$\lambda := \beta \cdot \frac{l}{i_{min}} \quad \lambda = 62.215$$

5. используя таблицу и интерполирование найдём φ_1 :

Компонент Excel

Ввод $excel_{"L2"} := \lambda$

Значения коэффициента \square продольного изгиба для центрально-сжатых \square

Вывод $\varphi_1 := excel_{"M7"} \square$

1 / 2 Найти: Заменить на: Оpciones

130%

- 
- Далее всё просто

PTC Mathcad Prime 3.0 - C:\Users\user\Desktop\Internet Explorer\3 курс\Тех. возможности ЭВМ\для ЭВМ.mcdx

Математика Ввод/вывод Функции Матрицы/таблицы Графики Форматирование формул Форматирование текста Расчет Документ Приступая к работе

Вставить документ Кэшировать документ XMCD-, MCD-преобразователь Очистить аннотации Имя файла данных READEXCEL Компонент Excel Назначить ввод Назначить вывод Показать в виде списка Показать в документе

Документы PTC Mathcad Импорт/экспорт данных Интеграция

Слайды

для ЭВМ

4. для определения действительного коэффициента продольного изгиба найдём λ

$$\lambda := \beta \cdot \frac{l}{i_{min}} \quad \lambda = 62.215$$

5. используя таблицу и интерполирование найдём φ_1 :

| | |
|--|--|
| | Значения коэффициента продольного изгиба для центрально-сжатых |
| | |

$$\varphi_1 = 0.849$$

1 / 2 Найти: Заменить на: Оptions 130%

PTC Mathcad Prime 3.0 - C:\Users\user\Desktop\Internet Explorer\3 курс\Тех. возможности ЭВМ\для ЭВМ.mcdx

Математика Ввод/вывод Функции Матрицы/таблицы Графики Форматирование формул Форматирование текста Расчет Документ Приступая к работе

Вставить документ Кэшировать документ XMCD-, MCD-преобразователь Очистить аннотации Имя файла данных READEXCEL Компонент Excel Назначить ввод Назначить вывод Показать в виде списка Показать в документе

Документы PTC Mathcad Импорт/экспорт данных Интеграция

Слайды для ЭВМ

13

14

15

16

1 / 2 Найти: Заменить на: Оpciones

130%

6. находим напряжение σ :

$$\sigma := \frac{F}{A \cdot \varphi_1} \quad \sigma = 9.424$$
$$\Delta := \frac{R - \sigma}{R} \cdot 100 \quad \Delta = 41.102$$

если $\Delta > 5\%$, то расчёт производится заново, при этом берём $\varphi_2 := \frac{\varphi + \varphi_1}{2}$

$$\varphi_2 := \frac{(\varphi + \varphi_1)}{2} \quad \varphi_2 = 0.674$$



- Спасибо за внимание.