

Направление
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
Компьютерная программа
“ Расчет сборной железобетонной перемычки”.

по дисциплине ОП.08 «Компьютеризация строительного производства»

для студентов 4 курса

Коды формируемых компетенций ОК-1-ОК-10, ПК1.1-1.4, ПК2.3-2.4, ПК3.1-3.3, ПК 4.1

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по специальности СПО 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Автор:

Преподаватель
Варламова Софья Александровна,
Преподавателя специальных дисциплин
первой квалификационной категории,
ТОГБПОУ «Многоотраслевой колледж»

ТЕЗИСЫ

Представляю Вашему вниманию

Исследовательскую работу на тему: Компьютерная программа “Расчет сборной железобетонной перемычки”.

Программа разработана для специальности СПО 08.02.01 “Строительство и эксплуатация зданий и сооружений”.

Сборные железобетонные перемычки широко применяются в гражданских зданиях. Расход железобетона на перемычки составляет примерно 5 % общего количества, приходящегося на железобетонные конструкции здания. Поэтому требуется применять в строительстве экономичные конструкции и детально рассчитывать их.

- **Актуальность исследования**

Выбор темы связан с расширением использования ПК в строительном производстве, и исходит из направления работы колледжа – использования технических средств обучения в учебном процессе. Также, в силу ограниченности времени на обучение возникает проблема отбора средств обучения, необходимых для подготовки конкурентоспособных специалистов, их адаптированности в информационном обществе, где одним из важнейших видов деятельности в сфере строительного производства становится разработка технической документации с использованием современных средств вычислительной техники.

Кроме этого актуальность работы определяется выявленными несоответствиями между информатизацией современных сфер деятельности и недостаточным качеством квалифицированных исполнителей, новыми требованиями к знаниям выпускников учебных заведений со стороны работодателей и требованиями стандартов образования к подготовке специалистов для (СПО).

- **Цель исследования**

повышение конкурентоспособности выпускников ТОГБПОУ “Многоотраслевой колледж” специальности 270802 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» в процессе реализации профессиональных образовательных программ.

- **Задачи исследования**

Изучить нормативную литературу, современные исследования в области расчета строительных конструкций.

Разработать механизм внедрения в образовательный процесс информационно-коммуникационных технологий для совершенствования профессиональной деятельности.

Оптимизировать распределение формируемых компетенций по учебным дисциплинам для подготовки конкурентоспособных выпускников

- **Гипотеза исследования**

Профессиональная подготовка выпускников специальности 08.02.01 «СЭЗС» будет обеспечивать формирование их конкурентоспособности, если в основу

заложить требования ФГОС, требования работодателей. Необходимо спроектировать содержание и технологии реализации образовательной программы, используя современные информационные технологии для достижения требуемого уровня сформированности необходимых компетенций.

Расчет производился для сборных железобетонных брусковых перемычек. Приведена Схема укладки перемычки и Расположение железобетонных перемычек над проемами в кирпичных стенах.

Программа входит в число программ-сателлитов популярного комплекса расчетных модулей Excel Microsoft Office. Для ее использования не требуются серьезные навыки в создании расчетных моделей. Достаточно только знания СНиП 52-01-2003 от 2003 г. № 127. В процессе анализа проверяются элементы ЖБ конструкций на соответствие требованиям ГОСТами, техническим условиями и СНиП.

Процесс расчета перемычек активируется нажатием левой кнопки на пиктограмме программы.

Чтобы выполнить расчет перемычек, необходимо ввести исходные данные на каждой из закладок (Лист1, Лист2, Лист3, Лист4, Лист5, Лист6).

На закладке Исходные данные вводится информация о кирпичной кладке применяемых материалах, размерах проема, типе настила.

2.2.2. Подсчет нагрузки на перемычку.

На закладке **Нагрузки** вводятся значения распределенной временной полезной нагрузки на перекрытие, длительной и кратковременной полезной нагрузки. Вносятся данные по плотности кирпича, железобетона и утеплителя. Указывается количество перемычек над проемом. После ввода данных программа выполняет подсчет нагрузок на перекрытие в табличной форме.

2.2.3. Расчетная схема и сечение перемычки

Перемычка работает как однопролетная, равномерно нагруженная балка

2.2.4 Исходные данные к расчету.

Приводятся класс бетона и арматуры. Подбираются их расчетные характеристики.

2.2.5.

В пункте '2.2.5. "Расчет прочности по нормальным сечениям" программа выполняет расчет площади сечения стержней рабочей арматуры, по которой следует подобрать количество и диаметр стержней с использованием сортамента арматуры на закладке Сортамент.

2.2.6.

В пункте '2.2.6. "Расчет перемычки по наклонному сечению на действие поперечной силы " программа выполняет расчет поперечной арматуры и делает вывод о несущей способности хомутов и бетона с определением шага поперечной арматуры в средней и крайней части пролета.

2.2.7.

В пункте '2.2.7. “ Конструирование перемычки ” программа собирает все данные о рабочей и поперечной арматуре и подбирает монтажную арматуру для конструирования каркаса на закладке **Каркас**.

2.2.8. Расчет каркаса.

В конце программа автоматически производит расчет каркаса.

Заключение

Использование инфокоммуникационных технологий позволяет совершенствовать учебный процесс, реализовать новые подходы к обучению, организовать самостоятельную, творческую деятельность, выстраивать индивидуальные траектории обучения; предоставить новые способы поиска и обработки информации, увеличить долю экспериментальной и исследовательской деятельности учащихся; мотивировать учащихся к изучению материала, сохранить интерес к предмету на протяжении всего времени его изучения; расширять кругозор и повышать познавательную активность, вырабатывать потребность к непрерывному самообразованию; повысить качество и эффективность усвоения знаний.

Содержание

1. Введение	4
2. Методика работы с программой	5
2.2 Расчет сборной железобетонной переемычки	5
2.2.1 Исходные данные:	5
2.2.2. Подсчет нагрузки на переемычку.	7
2.2.3. Расчетная схема и сечение переемычки	8
2.2.4 Исходные данные к расчету	10
2.2.5. Расчет прочности по нормальным сечениям.	11
2.2.6. Расчет переемычки по наклонному сечению на действие поперечной силы	12
2.2.7. Конструирование переемычки	15
2.2.8. Расчет каркаса	16
Заключение	17
Список литературы	18
Приложение	19

1. Введение

Сборные железобетонные перемычки широко применяются в стенах жилых, гражданских и промышленных зданий. Железобетонные перемычки являются балочными конструкциями. Расход железобетона на перемычки составляет примерно 5 % общего количества, приходящегося на железобетонные конструкции здания. Поэтому требуется применять в строительстве экономичные конструкции.. Сборные железобетонные перемычки имеют высоту 220 мм, ширину 120 мм. Длина их достигает 3890 мм и более. Железобетонные перемычки изготавливают из бетона классов В15–В25. В качестве арматуры используется: – горячекатаная стержневая арматурная сталь классов А240, А300, А400, диаметром 10–16 мм; – высокопрочная проволока В 500 диаметром 3–5 мм.

Программа “ Расчет сборной железобетонной перемычки” входит в число программ-сателлитов популярного комплекса расчетных модулей Excel Microsoft Office. Для ее использования не требуются серьезные навыки в создании расчетных моделей. Достаточно только знания СНиП 52-01-2003 утвержденного и введенного в действие постановлением государственного комитета российской федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 30.06.2003 г. № 127. В процессе анализа проверяются элементы железобетонных конструкций на соответствие требованиям ГОСТами, техническим условиям и СНиП.

Сразу после активизации программы открывается меню с листами, часть из которых обеспечивает доступ к справочной информации, а часть отвечает за расчеты.

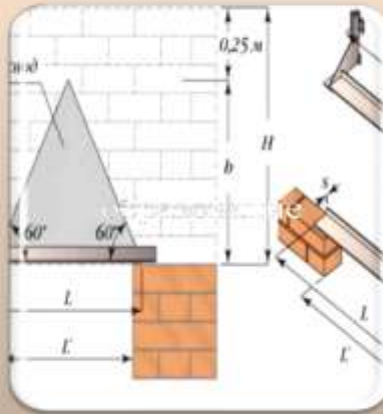
К справочным относится информация марках перемычек, значениях коэффициентов ω, ξ, A_r, μ сортаменте арматуры. К расчетным - подсчет нагрузки на перемычку, расчет прочности по нормальным сечениям, расчет перемычки по наклонному сечению на действие поперечной силы, расчет каркаса.

Рассмотрим процесс использования программы расчет сборной железобетонной перемычки на примере расчета перемычки над оконным проемом Ок-1, шириной 1200мм, в стене из кирпича толщиной 640мм.

Железобетонные брусковые



Схема укладки перемычки



Расположение железобетонных перемычек над проемами в кирпичных стенах.



Процесс расчета перемычек.

Вначале необходимо активировать программу нажатием левой кнопки на пиктограмме программы

Чтобы выполнить расчет перемычек, необходимо ввести исходные данные на каждой из закладок (Лист1, Лист2, Лист3, Лист4, Лист5, Лист6).

На закладке **Исходные данные** вводится информация о кирпичной кладке применяемых материалах, размерах проема, типе настила.

2.2 Расчет сборной железобетонной перемычки

2.2.1 Исходные данные:

Тип здания:

Нормативная полезная нагрузка на междуэтажные перекрытия,

$P_{1п}$ (кН/м) (по СНиП 2.01.07.85*)

тип настила - панель круглопустотная,

Пролет по ширине здания, L_1 (м)

Длина здания по осям, $L_2 * n$ (м)

Толщина стены из кирпича $h_{ст}$ (мм)

Для расчета принята перемычка над

Ширина проема $l_{пр}$ (мм)

Марка перемычки

Размеры перемычки:

$L_{пер}$ (мм)

$b_{пер}$ (мм)

$h_{пер}$ (мм)

Ширина проема в свету, v (м) (см.рис.2)

$l_{св} = 1,2$

Жилой дом

1,5

3

3,3

18

640-

120-10=

510

проемо

Ок-1

м

1200

ЗПБ18

-8

1810

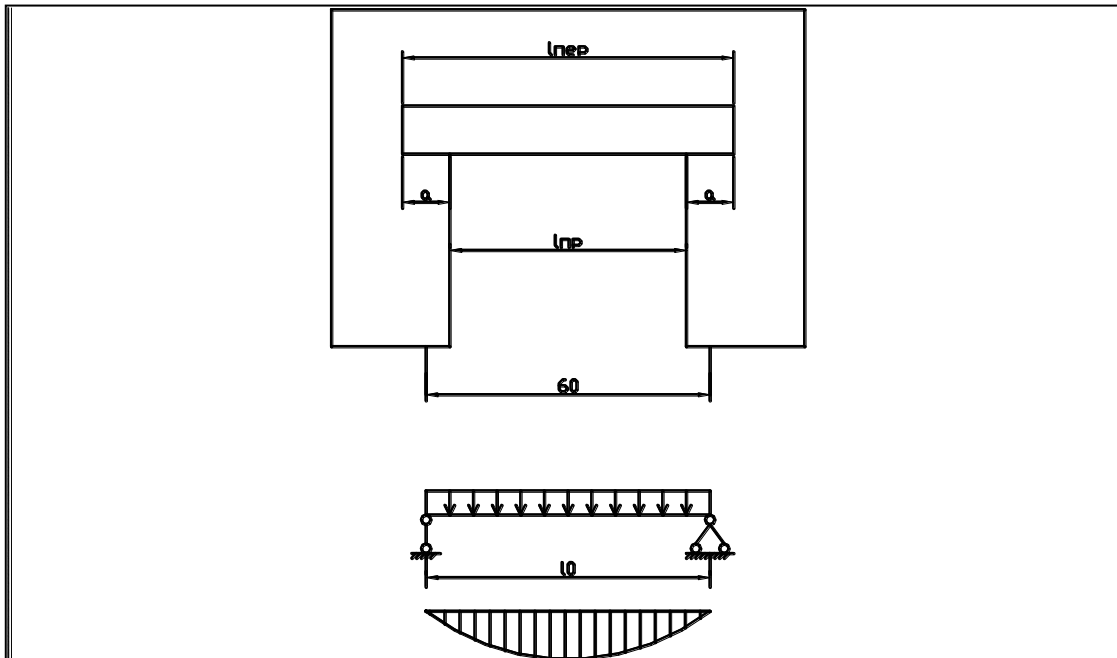
120

220

На закладке **Исходные данные** выбирается тип перемычки (рядовая железобетонная) и заносятся основные размеры.

На закладке **Нагрузки** вводятся значения распределенной временной полезной нагрузки на перекрытие, длительной и кратковременной полезной нагрузки. Коэффициент надежности для временной нагрузки принимается по СНИП 2.01.07-85, п.3.7. Вносятся данные по плотности кирпича, железобетона и утеплителя. Указывается количество перемычек над проемом. После ввода данных программа выполняет подсчет нагрузок на перекрытие в табличной форме.

В пункте 2.1.3. Расчетная схема и сечение перемычки.



программа выполняет подсчет нагрузок на 1 погонный метр, распределяет ее на постоянную и временную и определяет:

Расчетный изгибающий момент - M (кН*м)

Поперечную перерезывающую силу- Q (кН)

2.2.2. Подсчет нагрузки

на перемычку.

Перемычка работает как однопролетная, равномерно нагруженная балка

Расчетный пролет $l_0 = l_{св} + a$
 b (м)

$l_0 =$ 1,50
5

Высота сечения перемычки

	$h=(1/10:$	1	$7,52$
	$1/20)L$ (см)	$h= 5,05$	$h= 5$
Временная полезная нагрузка на перекрытие (принимать по СНИП 2.01.07-85, табл. 3)		P_n (кН / м ²) =	1,5
Длительная полезная нагрузка (принимать по СНИП 2.01.07-85, табл. 3)		$P_{n,дл}$ (кН / м ²) =	0,0
Кратковременная полезная нагрузка		$P_{n,кр}$ =	1,5
Коэффициент надежности для временной нагрузки (по СНИП 2.01.07-85, п.3.7)		$P_n - P_{n,дл}$ =	1,5
Плотность кирпича (кН/м ³)		g_f =	1,3
Плотность железобетона (кН/м ³)			12
Количество перемычек (шт)			25
			5
		$b_{ст} =$	0,50
		$q_{пл} =$	1667
		$V_{расч} =$	3
			3,1

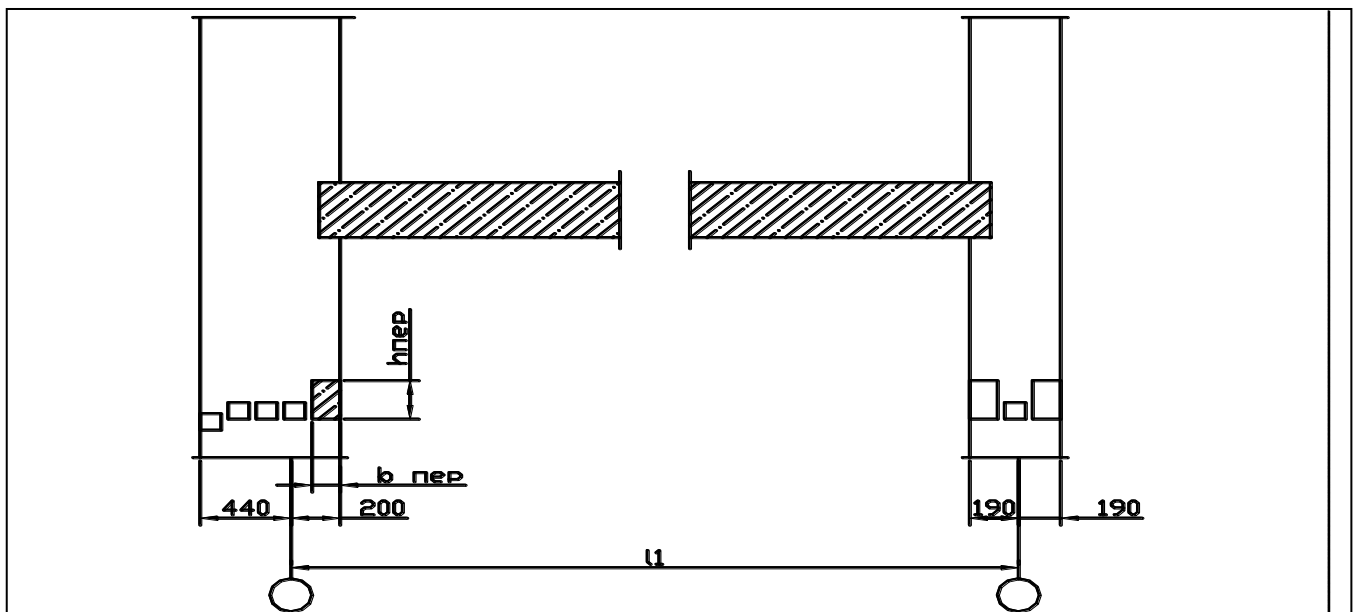
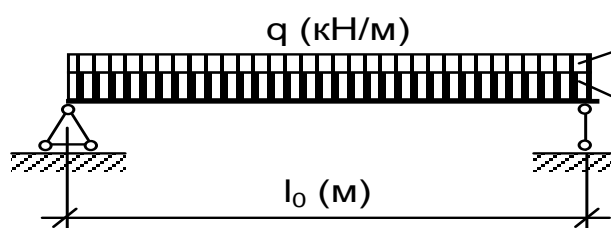


Таблица подсчета нагрузок на перекрытие

Вид нагрузки	Подсчет нагрузки, обоснование	Нормативная нагрузка, кН/м	g_f^*	Расчетная нагрузка, кН/м
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
Масса кирпича	$b * h_{ст} * r / n_{пер}$, где $b_{ст} = 1 м$	0,6140 4	1,1	0,67
Собственная масса перемычки	$b * h * r$	0,66	1,1	0,72
Масса плиты перекрытия (покрытия)	$q * B * 0.5$	4,65	1,1	5,11
Утеплитель пенополистирол	$b * h_{ст} * r / n_{пер}$, где $b_{ст} = 1 м$	0,0275 92	1,2	0,03
Цем.пес.стяж	$b * h_{ст} * r / n_{пер}$, где $b_{ст} = 1 м$	0,0451 5	1,2	0,05
Итого:	$g_{n,1} =$	5,9967 82		$g_1 =$ 6,60
Полезная нагрузка	СНИП 2.01.07-85*, т.3 $P_{n,1} =$	2,325	1,3	$P_1 =$ 3,02
	Длительная полезная $P_{n,дл} =$			
	Кратковременная полезная $P_{n,кр} =$			
Общая нагрузка	$q_{n,1} = g_{n,1} + P_{n,1}$	8,3217 82		$q_1 = g_1 + P_1$ 9,62

* g_f - коэффициент надежности по нагрузке, табл. 1 СНИП 2.01.07-85

2.2.3. Расчетная схема и сечение перемычки



Расчетная нагрузка на 1 м погонный

	a) постоянная	$g = g_1$ (кН/м) =	6,6
	б) временная полезная	$P = P_1$ (кН/м) =	3,02
	в) общая	$q = g$ + P (кН/м) =	9,62
Расчетный изгибающий момент (кН*м)		$M = q$ * $l_0^2 / 8 =$	2,72
Поперечная перерезывающая сила (кН)		$Q = q$ * $l_0 / 2 =$	7,24
Высота перемычки h (см)		$h =$	22
Рабочая арматура класса А-III располагается в один ряд, поэтому задаемся величиной a (см.)		$a =$	3
Рабочая высота сечения перемычки :	$h_0 = h - a$ (мм)	$h_0 =$	19

Для железобетонной перемычки дополнительно заносятся свойства бетона, а также сведения о продольной и поперечной арматуре на закладке **Нагрузки**.

2.2.4 Исходные данные к расчету.

Класс бетона:	Бетон тяжелый, класса В20	
Вид обработки:	Тепловая обработка при атмосферном давлении (СНиП 52.01-2003*, п5.1.10)	$g_{b2} =$ <input type="text" value="0,9"/>
Табличное расчетное сопротивление бетона сжатию $R_{b,табл}$ (МПа)		$R_{b,табл} =$ <input type="text" value="11,5"/>
(СНиП 52.01-2003*, т5.2)		
Расчетное сопротивление бетона сжатию $R_b = R_{b,табл} * g_{b2}$ * 0.1 (кН/см ²)		$R_b =$ <input type="text" value="1,035"/>
Табличное расчетное сопротивление бетона растяжению $R_{bt,табл}$ (МПа)		$R_{bt,табл} =$ <input type="text" value="0,9"/>
(СНиП 52.01-2003*, т5.2)		

Расчетное сопротив. бетона растяжению $R_{bt} = R_{bt,табл} * g_{b2} * 0.1$ (кН/см²)

$$R_{bt} = 0,081$$

Модуль упругости бетона E_b (МПа), (СНиП 2.03.01-84, табл.18)

$$E_b = 27500$$

Класс арматуры:

A400

Расчетное сопротивление арматуры растяжению R_s (МПа) (СНиП 2.03.01-84, табл.22)

$$R_s = 355$$

Класс поперечной арматуры:

Арматура класса

B 500

Расчетное сопротивление поперечной арматуры растяжению R_{sw} (МПа) (СНиП 52.01-2003, СП 52-102-2004 табл.2.8)

$$R_{sw} = 300$$

Модуль упругости арматуры E_s (МПа), (СНиП 52.01-2003, п2.24))

$$E_s = 200000$$

В пункте '2.2.5. "Расчет прочности по нормальным сечениям" программа выполняет расчет площади сечения стержней рабочей арматуры по которой следует подобрать количество и диаметр стержней с использованием сортамента арматуры на закладке **Сортамент**.

2.2.5. Расчет прочности по нормальным сечениям.

Минимально допустимая рабочая высота сечения

$$h_o \min = \sqrt{\frac{M}{R_b \times A_r \times h}} \quad (\text{см})$$

$$h_o \min = 7,185623$$

Проверяем условие

$$h_o \geq h_o \min$$

(см)

Результат сравнения-

$$h_o = 19$$

Расчетный коэффициент A_0

$$A_0 = \frac{M}{R_b b_f h_0^2}$$

$$A_0 = 0,060787$$

Граничное значение расчетного коэффициента принимаем по табл.2.1

приложения

$$AR = 0,425$$

Т.к. $A_0 < A_R$, то принимаем одиночное армирование с расположением

рабочей арматуры в растянутой зоне перемычки

Из таблицы 2.2 (приложения)

принимаем коэффициент

$$h = \boxed{0,97}$$

Площадь рабочей арматуры

$$A_s^{mp} = \frac{M}{R_s * \gamma_{s6} * h_0 * \eta} \text{ (см}^2\text{)}$$

$$A_s^{mp} = \frac{21,41656}{8}$$

Из сортамента принимаем для принятого числа стержней арматуры, ее

$$n = 1$$

диаметр таким образом,

чтобы $A_s \geq A_s^{mp}$

$$A_s = 2,54$$

Диаметр стержней (мм) $d =$

$$18$$

Таким образом, принимаем арматуру

1D1		
8 A400	$A_s =$	2,54

В пункте '2.2.6. "Расчет перемычки по наклонному сечению на действие поперечной силы" программа выполняет расчет поперечной арматуры и делает вывод о несущей способности хомутов и бетона с определением шага поперечной арматуры в средней и крайней части пролета на

2.1.6. Расчет перемычки по наклонному сечению на действие поперечной силы

Поперечная перерезывающая сила Q (кН)

$$Q \text{ (кН)} = 7,24$$

Проверяем условие необходимости расчета поперечной арматуры: $Q \leq Q_b$

Усилие, воспринимаемое бетоном

$$Q_b = \varphi_{b3} * (1 + \varphi_f + \varphi_n) * R_{bt} * b * h_0$$

где:

h_0 - уточненная рабочая высота сечения панели

j_{b3} принимается по СНиП 52.01-2003, для тяжелого бетона

$$j_{b3} = \boxed{0,6}$$

j_f - коэффициент, учитывающий влияние сжатых полок тавровых элементов

$$\varphi_f = 0,75 * \frac{(b'_f - b) * h'_f * n}{b * h_0} \leq 0,5$$

$$j_f = 0$$

Уточняем рабочую высоту сечения $h_0 = h - a = h - c - d/2$

c - толщина защитного слоя бетона для рабочей арматуры, принимаемая

(СНиП 52.01-2003) (мм) $c = 15$
 Тогда h_0 (см) = 20,00

j_n - коэффициент, учитывающий действие продольных сжимающих сил (СНиП 52.01-2003)

$$\varphi_n = \frac{0.1 N}{R_{br} b h_0} \leq 0.5 \quad \text{где } N = P$$

$j_n = 0$
 Принимаем $j_n = 0$

$$1 + j_f + j_n =$$

Принимаем $1 + j_f + j_n = 1$

Несущая способность бетона Q_b (кН) = 11,0808

Проверяем условие необходимости расчета поперечной арматуры: $Q \leq Q_b$

Результат сравнения - Условие выполнено

Поперечная арматура ставится

Вывод: конструктивно

Диаметр поперечной арматуры

$d_{sw} = 5$

Площадь сечения одного стержня поперечной арматуры принимается из сортамента

A_{sw} (см²) = 0,125

для диаметра d_{sw}

Расчетное сопротивление поперечной арматуры

R_{sw}

принимается по табл.23 СНиП 2.03.01-84

R_{sw} (кН/см²) = 290

Условно считаем, что поперечная арматура поровну распределяется между бетоном и поперечной арматурой

Тогда $Q_b = Q_{sw} = Q/2$ (кН)

$Q_b = Q_{sw} = 3,62187$

Коэффициент

j_{b2} -по СНиП 2.03.01-84* для тяжелого бетона $j_{b2} = 2$

Длина проекции наклонной трещины
согласно норм проектирования $c \leq 2h$
 c (см)

$C =$	214,696
$2ho =$	40
$c =$	40

Принимаем $c = c_0$ (см)
Усилие в поперечной арматуре на единицу длины элемента
(кН/см)

$q_{sw} =$	0,09055
------------	---------

$q_{sw} = Q_{sw}/c_0$
Количество стержней рабочей арматуры n

$n = 1$

Расчетный шаг поперечной арматуры

$$S = R_{sw} * A_{sw} * n / q_s$$

w (см)

$S = 23,5238$

Находим шаг поперечной арматуры на приопорных участках из конструктивных

соображений на основании СНиП 2.03.01-84, п.5.27, стр 62
при $h < 450$ мм

$$S \leq \frac{h}{2} \text{ и } S \leq 150 \text{ мм}$$

S (мм) = 110

Из двух значений шага выбирается наименьший, кратный
100 мм

Принимаем S (мм) = 100

Расчетное усилие в поперечной арматуре на единицу длины элемента
 q_{sw} (кН/см)

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw} n_1}{S}$$

q_{sw}
(кН/см) = 0,2059

Несущая способность хомута и бетона

$$Q_{wb} = 2 \sqrt{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n)} R_{bt} b h_0^2 q_{sw}$$

где j_{b2} - коэффициент, учитывающий влияние вида
бетона

(СНиП 52.01-2003)

для тяжелог о бетона $j_{b2} =$	2
--	---

Q_{wb} (кН)
= 25,3067

Условие

выполнен

0

Проверяем условие $Q \leq Q_{wb}$

Результат
сравнения -

Несущая способность хомута и бетона
Вывод: достаточна.

Шаг поперечной арматуры в средней части

пролета

$$S1 < 3/4 * h \quad (\text{мм})$$

$$S1 < 500 \quad (\text{мм})$$

Принимаем шаг арматуры

$$S1 = 165$$

$$S1 = \boxed{160}$$

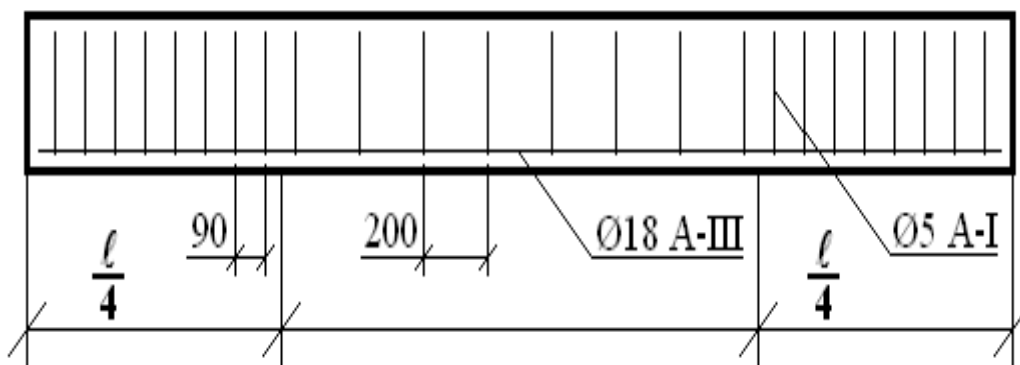
В пункте '2.2.7. “ Конструирование перемычки ” программа собирает все данные о рабочей и поперечной арматуре и подбирает монтажную арматуру для конструирования каркаса на закладке **Каркас**.

2.2.7. Конструирование перемычки.

Марка перемычки				3ПБ18-8
Длина	$l =$			1810
Ширина				120
Высота сечения				220
Рабочая арматура	$n =$	1	A400	$d = 18$
Поперечная арматура			B 500	$d = 5$
Монтажная арматура			A240	$d = 10$
Шаг поперечной арматуры				
	на приопорном участке S	мм	$S =$	100
	на среднем участке $S1$	мм	$S1 =$	160

2.2.8. Расчет каркаса.

Длина каркаса $l_k = l - 2 * 20$				1770
Длина приопорных участков $l_{opr} = l_k / 4$				442,5
Количество шагов на приопорном участке $n \geq l_{opr} / S$				4,425
принимаем				5
Фактическая длина приопорного участка $l_{\phi} = n * S$				500
Длина среднего участка $l_{cp} = l_k - 2 * l_{opr}$				770
Количество шагов на среднем участке $n1 \leq l_{cp} / S1$				4,8125
принимаем				4
Фактическая длина среднего участка $l_{\phi} = n1 * S1$				640
Остаток $O = l_k - l_{opr} \phi - l_{pr} \phi$				130



Заключение

Использование информационных технологий в учебном процессе ранее отставало от их использования в других направлениях деятельности человечества. В настоящее же время информатизация процесса обучения является одним из приоритетных направлений совершенствования образования, так как служит основой для дальнейшего успешного развития всех отраслей экономики и промышленности, науки и культуры страны. Конечной целью информатизации системы образования является новая модель подготовки специалистов, ориентированная не столько на получение конкретного знания, сколько на способность самостоятельно пополнять его, умения ставить и решать профессиональные задачи, изменять трудовые функции в зависимости от требований предъявляемых современным обществом, владеть информационными и коммуникационными технологиями, обладать творческим мышлением.

Изучение вопроса программной поддержки образовательного процесса, позволило выявить и охарактеризовать наиболее часто используемые программные продукты в средне специальных учебных заведениях. Среди них прикладные программы. В настоящее время информационные технологии широко внедряются во все сферы деятельности человечества, поэтому специалистам практически любой отрасли необходимо владеть профессиональным программным обеспечением, т.е. прикладными программами по профилю специальности. Под прикладными программами понимают программы, предназначенные для решения задач в определенной области без использования средств программирования. Овладение профессиональными пакетами прикладных программ является залогом конкурентоспособности и востребованности на современном рынке труда, а также соответствует международным требованиям уровня подготовки специалиста. Большинство программных продуктов для поддержки учебного процесса

предназначено для изучения специальных дисциплин, и силами самих преподавателей (или под их руководством студентов), разрабатываются и успешно внедряются программные продукты. Преимущества применения информационных технологий на занятиях подтверждаются теми преподавателями, которые их активно используют на своих уроках. Использование инфокоммуникационных технологий позволяет совершенствовать учебный процесс, реализовать новые подходы к обучению, организовать самостоятельную, творческую деятельность, выстраивать индивидуальные траектории обучения; предоставить новые способы поиска и обработки информации, увеличить долю экспериментальной и исследовательской деятельности учащихся; мотивировать учащихся к изучению материала, сохранить интерес к предмету на протяжении всего времени его изучения; расширять кругозор и повышать познавательную активность, вырабатывать потребность к непрерывному самообразованию; повысить качество и эффективность усвоения знаний

Список литературы

1. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами технические условия ГОСТ 948-84.
2. Кумпяк О.Г., Галяутдинов З.Р., Пахмурин О.Р., Самсонов В.С. Железобетонные и каменные конструкции. Учебное издание. – М.: Издательств АСВ. – 2014. – 670 с.
3. . Плевков В.С., Мальганов А.И., Балдин И.В. Лабораторные работы по курсу «Железобетонные и каменные конструкции»: Учебное пособие. Под ред. В.С. Плевкова. – М.: Издательство АСВ, 2012. – 189 с.
4. . Бородачев Н.А. Курсовое проектирование железобетонных и каменных конструкций в диалоге с ЭВМ: Учеб. пособие для вузов. – Самара, 2013. – 253 с.: ил.
5. . СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – М. Минстрой России. – 2015. – 162 с.
6. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85. – М. Минрегион России. – 2011. – 80 с.
7. . Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). ЦНИИПромзданий, НИИЖБ.–М.: ОАО ЦНИИПромзданий.–2005. – 214 с.
8. . СП 52-101-2003. Свод правил по проектированию и строительству. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона (НИИЖБ) – М: Госстрой России: 2004 – 59 с.

9. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции.
Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. – М. Минрегион России. – 2012. –
103 с.