
SCAD Soft

SCAD
Structure 

КАМИН

Расчет элементов
каменных и армокаменных
конструкций
по СНиП II-22-81
Версия 2.5

Руководство пользователя

2004

УДК 539.3+624.014

Авторский коллектив:

Криксунов Э.З., Микитаренко М.А., Перельмутер М.А., Скорук Л.Н.

«КАМИН». Расчет элементов каменных и армокаменных конструкций.
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ. Версия 2.5.

В руководстве приводятся описание функциональных возможностей программы **КАМИН**, технологии ее использования и рекомендации по применению в задачах проектирования.

Программа предназначена для специалистов-проектировщиков, обладающих минимальными навыками работы с компьютером.

© SCAD Soft, 2004

Оглавление

1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ	4
1.1 Оценка конструктивного решения.....	4
1.2 МАТЕРИАЛЫ	5
1.3 Повреждения.....	7
2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММОЙ.....	9
2.1 ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	9
2.2 ГЛАВНОЕ ОКНО	10
2.3 МЕНЮ	12
2.4 ДИАЛОГОВОЕ ОКНО «НАСТРОЙКИ».....	13
3. КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ	15
3.1 ЦЕНТРАЛЬНО СЖАТЫЕ СТОЛБЫ	15
3.2 ВНЕЦЕНТРЕННО СЖАТЫЕ СТОЛБЫ	17
3.3 НАРУЖНАЯ СТЕНА	18
3.4 СТЕНА ПОДВАЛА	20
3.5 ПЕРЕМЫЧКИ.....	21
3.6 МЕСТНАЯ ПРОЧНОСТЬ.....	25
4. АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ	28
4.1 АРМИРОВАННЫЕ ЦЕНТРАЛЬНО СЖАТЫЕ СТОЛБЫ	28
4.2 АРМИРОВАННЫЕ ВНЕЦЕНТРЕННО СЖАТЫЕ СТОЛБЫ	30
4.3 АРМИРОВАННАЯ НАРУЖНАЯ СТЕНА	31
4.4 АРМИРОВАННАЯ СТЕНА ПОДВАЛА	32
4.5 МЕСТНАЯ ПРОЧНОСТЬ АРМИРОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЙ	32
5. РЕКОНСТРУИРУЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ.....	35
5.1 ЦЕНТРАЛЬНО СЖАТЫЕ СТОЛБЫ, УСИЛЕННЫЕ ОБОЙМАМИ.....	35
5.2 ВНЕЦЕНТРЕННО СЖАТЫЕ СТОЛБЫ, УСИЛЕННЫЕ ОБОЙМАМИ	36
5.3 УСИЛЕНИЕ ОБОЙМАМИ СТЕНЫ ЗДАНИЯ.....	38
5.4 ПРОЕМ В СТЕНЕ	40
6. УЗЛЫ ОПИРАНИЯ.....	42
6.1 ВИСЯЧИЕ СТЕНЫ	42
6.2 ОПИРАНИЕ БАЛОК И ПЛИТ НА СТЕНУ	45
6.3 ОПИРАНИЕ БАЛОК И/ИЛИ ФЕРМ НА ПИЛЯСТРЫ И СТОЛБЫ	46
7. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	49
7.1 ОБЪЕМНЫЕ ВЕСА	49
7.2 КЛАСИФИКАЦИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ	49
8. СЕРВИСНЫЕ ФУНКЦИИ	50
8.1 ВЫЧИСЛЕНИЕ ПО ФОРМУЛАМ	50
8.2 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЙ	51
9. НЕШТАТНЫЕ СИТУАЦИИ.....	52
10. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ТРЕБОВАНИЯ КОТОРЫХ РЕАЛИЗОВАНЫ В ПРОГРАММЕ КАМИН.....	53
11. ЛИТЕРАТУРА.....	56

1. Предварительные сведения

КАМИН предназначен для выполнения конструктивных расчетов и проверок элементов каменных и армокаменных конструкций на соответствие требованиям СНиП II-22-81 [1]. Предполагается, что расчетные усилия соответствуют нагрузкам, определенным пользователем по СНиП 2.01.07-85* [2], требованиям этого же документа соответствуют реализованные программой правила выбора расчетных сочетаний усилий. Везде в программе предполагается, что заданы *расчетные значения нагрузок*.

При создании **КАМИН** использовались связанные со СНиП II-22-81 [1] и предыдущей редакцией норм проектирования документы, а именно — “Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81)” [3], “Руководство по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-В.2-71)” [4], “Рекомендации по усилению каменных конструкций зданий и сооружений” [5], Справочник проектировщика. Каменные и армокаменные конструкции, Сторйиздат, М., 1968 [9], Каменные и армокаменные конструкции, книга П.Ф. Вахненко [10].

В состав проверяемых элементов включены центрально и внецентренно нагруженные столбы различного поперечного сечения в плане, рядовые, клинчатые и арочные каменные и железобетонные балочные перемычки, наружные и внутренние стены здания с проемами и без проемов, стены подвалов.


Кроме проверки общей прочности и устойчивости элементов выполняется экспертиза местной прочности в местах опирания балок, прогонов и других элементов на стены и столбы.

Экспертиза выполняется как для неповрежденных конструктивных элементов, так и для элементов, имеющих трещины в каменной кладке и огневые повреждения вследствие воздействия температуры (например, в результате пожара).

Решается задача проверки несущей способности центрально и внецентренно нагруженных элементов, усиленных стальными обоями, а также стен, ослабленных дополнительно образованными проемами.

Решается задача детальной экспертизы мест опирания балок, плит и ферм на каменные (в некоторых режимах и на армокаменные) стены и столбы. Проверяется прочность висячих стен в зонах опирания фундаментных балок на неподвижные опоры.

Кроме указанных функций **КАМИН** выполняет в определенной степени и роль справочника, с помощью которого можно уточнить некоторые фактические данные относительно применяемых материалов, рекомендаций СНиП II-22-81, а также оценки величины и характера дефектов для поврежденных конструкций.

Для этого в состав функций включены специальные справочные режимы (см. ниже), а в некоторых случаях диалоговое окно имеет кнопку , нажав которую пользователь получает дополнительную информацию справочного характера.

1.1 Оценка конструктивного решения

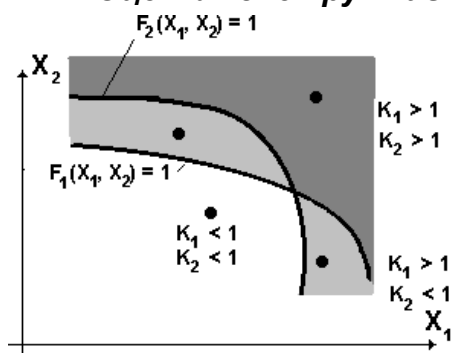


Рис. 1.1-1. Геометрическая иллюстрация области проверок

Любой набор нормативных требований может быть представлен в форме списка неравенств вида

$$F(S, R) \leq 1,$$

где F — функция основных переменных, S — обобщенные нагрузки (нагрузочные эффекты). R — обобщенные сопротивления. Ориентируясь на значения функции F , можно ввести понятие **коэффициента использования ограничения** (K), и критерий проверки представить в виде

$$\max K \leq 1,$$

включающем все необходимые проверки. Само значение K при этом определяет для элемента имеющийся запас прочности, устойчивости или другого нормируемого параметра качества. Если требование норм выполняется с запасом, то коэффициент K равен относительной величине исчерпания нормативного

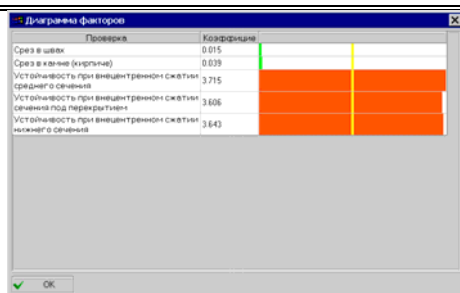


Рис. 1.1-2. Диаграмма факторов

требования (например, $K = 0.7$ соответствует 30% запаса). При невыполнении требований норм значение $K > 1$ свидетельствует о нарушении того или иного требования, т.е. характеризует степень перегрузки. Таким образом, K есть левая часть расчетного неравенства, представленного в приведенной выше форме.

Все значения коэффициентов K в соответствии с проведенными проверками приводятся в полном отчетном документе, который создается программой КАМИН. Кроме того, после выполнения расчета становится доступной кнопка **Факторы**, которая позволяет получить в специальном диалоговом окне (рис. 1.1-2) полный список выполненных проверок (факторов). В диалоговых окнах оперативно выводится значение K_{\max} — максимального (т.е. наиболее опасного) из обнаруженных значений K и указывается тип проверки (прочность, устойчивость, местная прочность и т.п.), при которой этот максимум реализовался.

В приложении приведен список факторов (коэффициентов K) для всех выполняемых проверок во всех функциональных режимах, а также ссылки на пункты нормативных документов, на основании которых эти проверки выполнены.

1.2 Материалы

Во всех режимах работы программы (за исключением информационных) пользователь должен задать материал, из которого изготовлен тот или иной элемент конструкции, а именно, из выпадающих списков выбрать тип и марку камня, а также тип и марку раствора (рис. 1.2-1)

Рис. 1.2-1. Страница **Общие данные**

Кроме того, на данной странице пользователь должен указать *коэффициент надежности по назначению*, *срок службы* конструкции, *возраст кладки* (до года или более года), а для некоторых режимов — *время строительства* (летнее или зимнее).

Каждая группа режимов и отдельные режимы имеют свои ограничения реализации, которые приводятся при описаниях конкретных режимов.

Общие ограничения для всех режимов следующие.

- Рассматриваются только сплошные кладки.

КАМИН

- Рассматриваются кладки в оконченном виде (свежие и не набравшие прочность кладки не рассматриваются).
- Не рассматриваются кладки высшего качества (кладки под рейку) для которых не вводятся понижающие коэффициенты к расчетным сопротивлениям.

Ограничения по применяемым камням. Не рассматриваются камни видов:

- бетонные блоки и блоки из природного камня высотой 500 – 1000 мм;
- камни с высотой ряда от 200 до 300 мм и с высотой ряда в промежутке от 150 до 200 мм;
- грунтовые камни;
- сырцовый кирпич.

Ограничения по технологии производства работ. Не рассматриваются:

- виброкирпичная кладка;
- кладка методом замораживания;
- бутобетон.

Ограничения по применяемым растворам — применяются только тяжелые растворы (цементные, жесткие, с органическими пластификаторами, с добавками поташа).


В программе рассматриваются элементы конструкций, выполненные из следующих материалов:

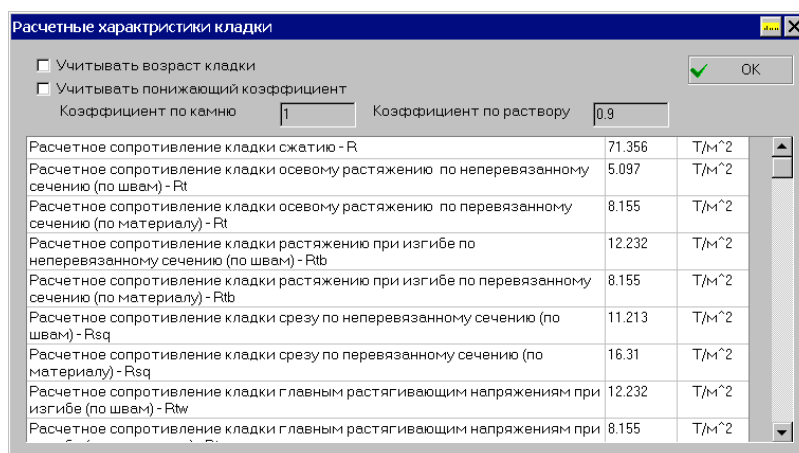
Камни

- кирпич глиняный пластического прессования;
- кирпич силикатный сплошной;
- силикатный пустотелый кирпич $H=88$ мм;
- силикатный камень $H=138$ мм;
- керамические камни $H\leq 150$ мм;
- бетонные камни $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- бетонные камни из крупнопористых бетонов и ячеистых бетонов по ГОСТ 25485-82 $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- бетонные камни из ячеистых бетонов вида Б по СНиП 2.03.01-84* $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- гипсобетонные камни сплошные $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- гипсобетонные камни пустотелые $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- шлакобетонные камни сплошные $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- шлакобетонные камни сплошные на угольных шлаках $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- шлакобетонные камни пустотелые $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- шлакобетонные камни пустотелые на угольных шлаках $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- природные камни низкой прочности (пиленые и чистой тески) $H\leq 150$ мм;
- природные камни низкой прочности (получистой тески) $H\leq 150$ мм;
- природные камни низкой прочности (грубой тески) $H\leq 150$ мм;
- природные камни нормальной прочности (пиленые и чистой тески) $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- природные камни нормальной прочности (получистой тески) $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- природные камни нормальной прочности (грубой тески) $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- природные камни низкой прочности (пиленые и чистой тески) $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- природные камни низкой прочности (получистой тески) $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- природные камни низкой прочности (грубой тески) $200\text{ мм}\leq H\leq 300\text{ мм}$;
- постелистый бут;
- рваный бут.

Растворы

- обычный цементный с минеральными пластификаторами;
- жесткий цементный;
- цементный с органическими пластификаторами;
- цементный с добавками поташа.

Расположенная на данной странице кнопка  позволяет активировать диалоговое окно с информацией о расчетных характеристиках применяемой кладки (рис. 1.2-2).




Расчетное сопротивление кладки сжатию - R	71.356	T/M ²
Расчетное сопротивление кладки осевому растяжению по неперевазанному сечению (по швам) - Rt	5.097	T/M ²
Расчетное сопротивление кладки осевому растяжению по перевязанному сечению (по материалу) - Rt	8.155	T/M ²
Расчетное сопротивление кладки растяжению при изгибе по неперевазанному сечению (по швам) - Rtb	12.232	T/M ²
Расчетное сопротивление кладки растяжению при изгибе по перевязанному сечению (по материалу) - Rtb	8.155	T/M ²
Расчетное сопротивление кладки срезу по неперевазанному сечению (по швам) - Rsq	11.213	T/M ²
Расчетное сопротивление кладки срезу по перевязанному сечению (по материалу) - Rsq	16.31	T/M ²
Расчетное сопротивление кладки главным растягивающим напряжениям при изгибе (по швам) - Rtw	12.232	T/M ²
Расчетное сопротивление кладки главным растягивающим напряжениям при	8.155	T/M ²

Рис. 1.2-2. Диалоговое окно **Расчетные характеристики кладки**

В этом окне можно получить также информацию о коэффициентах условий работы кладки и с помощью маркеров задать условия, при которых вычисляются расчетные сопротивления.

Следует помнить, что коэффициенты условий работы являются понижающими коэффициентами к расчетному сопротивлению кладки.

Расположенная в верхней части кнопка  позволяет оперативно менять единицы измерения.

Если конструкция имеет повреждения, то на странице **Материалы** следует установить соответствующий маркер (см. рис. 1.2-1). При этом появится страница для ввода данных о повреждениях (см. следующий раздел).

1.3 Повреждения

При экспертизе каменных и армокаменных конструкций программа **КАМИН** позволяет учитывать наличие механических и огневых повреждений. Повреждения классифицированы и задаются в соответствии с требованиями Рекомендаций [5]. Информация о повреждениях задается на одноименной странице (см. рис. 1.2-3).

При наличии механических повреждений следует активировать соответствующий маркер и выбрать из списка тип повреждения. Предусмотрены следующие типы повреждений:

- трещины в отдельных кирпичках, не пересекающие растворные швы;
- волосные трещины, пересекающие не более двух рядов кладки (длиной 15-18 см);
- волосные трещины, пересекающие не более четырех рядов кладки (длиной до 30-35 см) при числе трещин не более четырех на 1 м ширины (толщины);
- трещины с раскрытием до 2 мм, пересекающие не более восьми рядов кладки (длиной до 60-65 см) при числе трещин не более четырех на 1 м ширины (толщины);
- трещины с раскрытием до 2 мм при пересечении более восьми рядов кладки (длиной более 65 см);
- местное (краевое) повреждение кладки на глубину до 2 см (мелкие трещины, отслоения в виде площадок) и образование вертикальных трещин по концам опор балок, ферм и перемычек, пересекающих не более двух рядов кладки (длиной до 15-18 см);
- местное (краевое) повреждение кладки на глубину до 2 см (мелкие трещины, отслоения в виде площадок) и образование вертикальных трещин по концам опор балок, ферм и перемычек, пересекающих не более четырех рядов кладки (длиной до 30-35 см);

КАМИН

- краевое повреждение кладки на глубину более 2 см и образование вертикальных трещин и косых трещин по концам и под опорами балок и ферм, пересекающих более четырех рядов кладки (длиной более 30 см).

Наличие огневых повреждений следует отметить одноименным маркером и выбрать тип огневого повреждения (одно- или двустороннее) и глубину повреждения кладки.

Наличие повреждений учитывается программой изменением геометрических размеров конструктивного элемента (для случая огневых повреждений) и снижением расчетного сопротивления кладки.

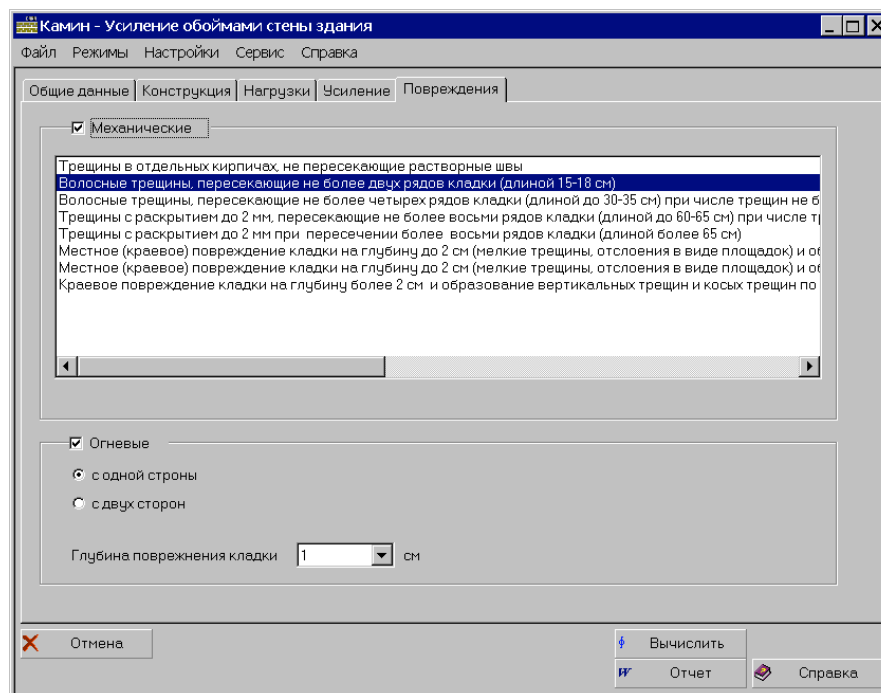


Рис. 1.2-3. Страница Повреждения

2. Управление программой

2.1 Элементы управления



Рис. 2.1-1. Элементы управления программы КАМИН

Реализованные в программе принципы и элементы управления обеспечивают единообразие функций диалога. Программа использует известную технику работы с многостраничными окнами. Активизация страницы происходит при нажатии на ее закладку. Кроме того, в качестве элементов управления и способов доступа к информации используются (см. рис. 2.1-1):

- меню, которые раскрываются так же, как и меню любого приложения MS Windows¹, щелчком левой клавиши мыши;
- функциональные кнопки, «нажатие» которых (оно реализуется установкой курсора на кнопку и щелчком левой клавиши мыши) приводит к активизации определенных функций или режимов;
- маркеры различного вида, которые позволяют осуществить выбор из набора предлагаемых вариантов;
- поля ввода информации, с помощью которых задаются исходные данные для расчета. Исходными данными всегда являются числа. Если вводится нецелое число, то целая часть отделяется от дробной части точкой или другим разделителем. Разделители назначаются пользователем при настройке операционной системы (см. **Settings (Установки) | Regional Settings (Языки и стандарты) | Number (Числа)**). Кроме того, предусмотрена возможность ввода чисел в экспоненциальной форме, например: $1.56e-7$;
- выпадающие и развернутые списки для выбора данных;
- таблицы — для ввода и отображения табличных данных.

¹ Microsoft, Windows являются зарегистрированными торговыми знаками Microsoft Corporation. Все другие товарные знаки являются собственностью соответствующих фирм.

2.2 Главное окно



Рис. 2.2-1. Главное окно программы
КАМИН

При обращении к программе первым появляется главное окно (рис. 2.2-1). В этом окне выбирается режим работы. Режимы можно условно разделить на четыре группы, в трех из которых выполняется экспертиза (**Каменные конструкции**, **Армокаменные конструкции**, **Реконструируемые конструкции**, **Узлы опирания**), а четвертая является справочной (**Справочная информация**). Детальное описание групп приводится в последующих разделах. Здесь даны только краткие характеристики.

Каменные конструкции

Режимы этой группы предназначены для экспертизы отдельных конструктивных элементов каменных конструкций. В настоящей версии **КАМИН** в число этих элементов включены:

- центрально сжатые столбы;
- внецентренно сжатые столбы;
- наружная стена;
- стена подвала;
- перемычки;
- местная прочность.

Каждый из перечисленных конструктивных элементов рассматривается в пределах одного этажа здания.

Режим **Центрально сжатые столбы** предназначен для проверки прочности и устойчивости отдельно стоящих либо входящих в состав здания центрально сжатых столбов.

Режим **Внецентренно сжатые столбы** предназначен для проверки прочности и устойчивости отдельно стоящих либо входящих в состав здания внецентренно сжатых столбов.

Режим **Наружная стена** предназначен для проверки прочности и устойчивости наружной стены здания, в том числе имеющей проемы.

Режим **Стена подвала** предназначен для проверки прочности и устойчивости стены подвала здания.

Режим **Перемычки** предназначен для проверки прочности и устойчивости перемычек, в том числе имеющих затяжки.

Режим **Местная прочность** предназначен для проверки местной прочности в местах опирания балок, прогонов и др. элементов на стены и столбы.

Армокаменные конструкции

Режимы этой группы предназначены для экспертизы отдельных конструктивных элементов армокаменных конструкций. В настоящей версии **КАМИН** в число этих элементов включены:

- центрально сжатые армированные столбы;
- внецентренно сжатые армированные столбы;
- армированная наружная стена здания;
- армированная стена подвала;
- местная прочность армированных конструкций.

Каждый из перечисленных конструктивных элементов рассматривается в пределах одного этажа здания.

Режим **Центрально сжатые армированные столбы** предназначен для проверки прочности и устойчивости отдельно стоящих либо входящих в состав здания армокаменных центрально сжатых столбов.

Режим **Внецентренно сжатые армированные столбы** предназначен для проверки прочности и устойчивости отдельно стоящих либо входящих в состав здания армокаменных внецентренно сжатых столбов.

Режим **Армированная наружная стена** предназначен для проверки прочности и устойчивости армокаменной наружной стены здания, в том числе имеющей проемы.

Режим **Армированная стена подвала** предназначен для проверки прочности и устойчивости армокаменной стены подвала здания.

Режим **Местная прочность армированных конструкций** предназначен для проверки местной прочности в местах опирания балок, прогонов и др. элементов на армокаменные стены и столбы.

Реконструируемые конструкции

Режимы этой группы предназначены для экспертизы отдельных конструктивных элементов каменных конструкций, в том числе поврежденных, усиленных стальными обоями. В настоящей версии **КАМИН** в число этих элементов включены:

- центрально сжатые столбы, усиленные обоями;
- внецентренно сжатые столбы, усиленные обоями;
- усиление обоями стены здания;
- проём в стене.

Режим **Центрально сжатые столбы, усиленные обоями** предназначен для проверки прочности и устойчивости отдельно стоящих либо входящих в состав здания каменных центрально сжатых столбов, усиленных стальными обоями.

Режим **Внецентренно сжатые столбы, усиленные обоями** предназначен для проверки прочности и устойчивости отдельно стоящих либо входящих в состав здания каменных внецентренно сжатых столбов, усиленных стальными обоями.

Режим **Усиление обоями стены здания** предназначен для проверки прочности и устойчивости участка каменной стены без проемов, усиленной стальными обоями в пределах высоты этажа.

Режим **Проём в стене** предназначен для проверки прочности и устойчивости каменной кладки и (или) стальной перемычки над образованным проемом в существующей сплошной стене.

Узлы опирания

Режимы этой группы предназначены для детальной экспертизы мест опирания балок, плит и ферм на каменные (армокаменные) стены и столбы. Кроме того, проверяется прочность висячих стен в зонах опирания фундаментных балок на неподвижные опоры.

По существу, в этих режимах проверяется местная прочность узлов опирания, при этом учитываются особенности конструктивных решений мест опирания и статическая схема конструкции.

В число таких элементов включены:

- висячие стены;
- опирание балок и плит на стену;
- опирание балок и/или ферм на пилястры и столбы.

Режим **Висячие стены** предназначен для проверки местной прочности висячей стены при опирании ее на фундаментную балку в зонах, примыкающих к опорам фундаментной балки.

Режим **Опирание балок и плит на стену** предназначен для проверки местной прочности каменной кладки в местах опирания балок и плит на стены.

Режим **Опирание балок и/или ферм на пилястры и столбы** предназначен для проверки местной прочности каменной/армокаменной кладки в местах опирания балок и/или ферм на пилястры и столбы. Опирающаяся конструкция — одиночная балка/ферма с прямоугольной пятой опирания.

Справочная информация в настоящей версии **КАМИН** содержит **объемные веса кладок** из кирпича, природных и искусственных камней на тяжелых растворах, а также **классификации повреждений** каменной кладки в соответствии с Рекомендациями [5].

2.3 Меню

Файл

Раздел **Файл** включает две команды: **Меню** и **Выход**.

Меню — с помощью этой команды выполняется переход в главное окно (дублируется одноименная кнопка).

Выход — завершение работы с программой.

Функции

Раздел **Функции** содержит перечень всех функций программы и позволяет обращаться к ним из любого режима без перехода в главное окно.

Параметры

Из этого раздела вызывается диалоговое окно **Параметры**, в котором выполняется настройка программы (дублируется действие одноименной кнопки).

Сервис

Поскольку при работе с программой часто возникает необходимость выполнить некоторые дополнительные расчеты, то в разделе **Сервис** предусматривается возможность вызова стандартного калькулятора среды Windows (если он установлен в системе), а также калькуляторов для расчетов по формулам, преобразования единиц измерения.

Помощь

В этом разделе меню находится справочная информация по управлению и описание основных функций программы.

2.4 Диалоговое окно «Настройки»

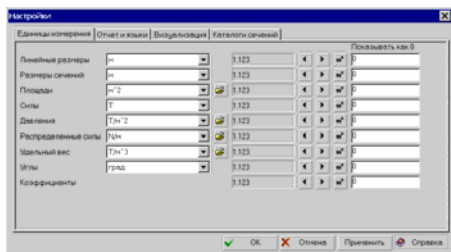






Рис. 2.4-1. Страница Единицы измерения

Это окно может быть вызвано в любой момент работы КАМИН. С его помощью выполняется настройка общих параметров работы. Окно содержит закладки: **Единицы измерения**, **Отчет и языки**, **Визуализация** и **Каталоги сечений**.

Каждой из закладок соответствует страница, которая обеспечивает выбор определенного вида параметров настройки.

Страница **Единицы измерения** (рис. 2.4.1) определяет используемые единицы измерения величин. Она имеет две группы данных. В первой задаются единицы измерения, применяемые для определения размеров конструкции, сил, моментов и т.д. Для составных единиц (таких как моменты сил, давление, ...) предусмотрена возможность (кнопка ) раздельного выбора единиц измерения составляющих (например, единиц измерения сил и единиц измерения плеча для моментов). Вторая группа позволяет регулировать форму представления и точность задания данных. Специальные элементы управления используются для назначения форматов представления данных. Здесь задается количество значащих цифр при представлении данных в форме с десятичной точкой или в экспоненциальном представлении.

Точность представления данных (количество значащих цифр после запятой) назначается с помощью кнопок  (уменьшить) и  (увеличить), а установка экспоненциальной формы числа — кнопкой . Кроме того, в соответствующих окнах ввода можно определить, какое значение той или иной единицы следует интерпретировать как очень малое и при визуализации соответствующих данных показывать как 0, если значение по абсолютной величине меньше заданного.

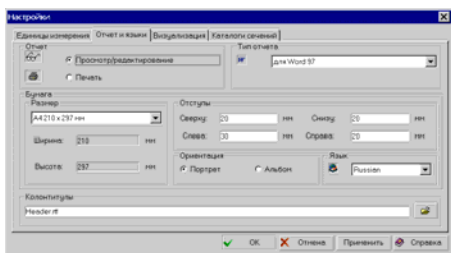


Рис. 2.4-2. Страница Отчет и языки

Страница **Отчет и языки** (рис. 2.4-2) дает возможность выбрать язык, на котором будут представлены все тексты в управляющих окнах и оформлен отчет.

Для работы с отчетным документом может быть выбран режим **Просмотр/Редактирование** или режим **Печать**.

В режиме **Просмотр/Редактирование** нажатие на кнопку **Отчет** в любом рабочем окне позволяет просмотреть текст отчета на экране и отредактировать его. Для этого вызывается приложение, ассоциированное с форматом **RTF** (Rich Text Format) файла (например, **WORDPAD** или **WORD**). Естественно, что за исправления, внесенные в текст отчета (а могут быть исправлены и результаты расчета), ответственность несет пользователь. Существуют различия в формате **RTF** файлов, которые используются программами **MS Word v.7** и **WordPad** или программой **MS Word 97 (2000)**. В связи с этим программа предоставляет возможность выбора формата **RTF** в режиме **Тип отчета**.

Нажатие кнопки **Печать** в группе **Отчет** вызывает печать отчета в той форме, в которой он сформирован программой.

В строке **Колонтитулы** рассматриваемой страницы можно

указать имя **RTF**-файла, из которого берутся колонтитулы для оформления страниц отчетного документа, или нажатием кнопки выбрать в списке существующий файл.

Опция **Размер бумаги** позволяет установить формат бумаги, на которой печатается отчет (размер выбирается из выпадающего списка).

Помимо этого, можно установить отступы и ориентацию листа при формировании отчетного документа.

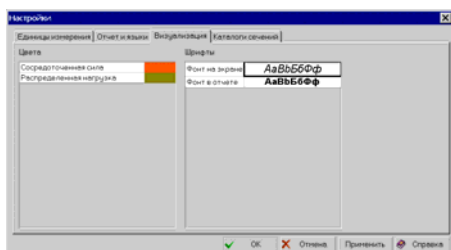


Рис. 2.4-3. Страница **Визуализация**

На странице **Визуализация** (рис. 2.4-3) имеются две группы элементов управления **Цвета** и **Шрифты**. В каждой группе находится список элементов управления и показаны соответствующие атрибуты (цвет, шрифт). Двойной щелчок правой кнопки мыши позволяет активировать стандартное окно Windows для настройки цвета/шрифта.

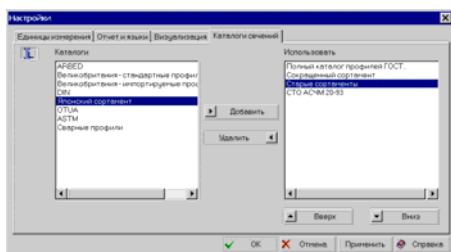


Рис. 2.4-4. Страница **Каталоги сечений**

На странице **Каталоги сечений** (рис. 2.4-4) выполняется назначение каталогов сортамента металлопроката, которые будут использоваться в программе. В левом списке представлены наименования каталогов, включенных в программу, а в правом — каталоги, выбранные для работы. Копирование выбранных (отмеченных) каталогов из левого списка в правый и удаление их из правого списка выполняется кнопками **Добавить** и **Удалить** соответственно. Удаление каталогов из левого списка не предусмотрено.

Каталоги, помещенные в правый список, можно расположить в удобном для работы порядке (в этом порядке они будут находиться в списке или в диалоговых окнах для выбора элементов металлопроката. Чтобы переместить выбранное наименование вверх или вниз по списку, используются одноименные кнопки.

3. КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

3.1 Центральные сжатые столбы

Режим предназначен для проверки прочности и устойчивости отдельно стоящих либо входящих в состав здания центрально сжатых столбов. Реализуются требования пп. 4.1–4.4 СНИП [1]. Столбы приняты постоянного по высоте поперечного сечения. Реализованы прямоугольные, тавровые и круглые поперечные сечения.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция;
- расчетные высоты;
- повреждения.

Общие данные

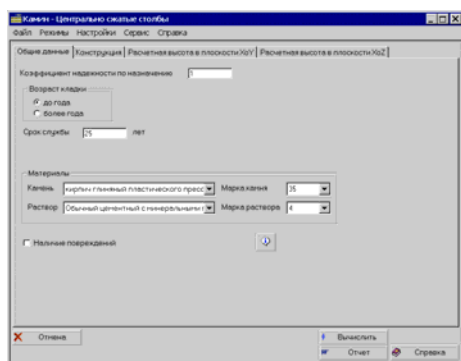


Рис. 3.1-1. Страница Общие данные

Страница (рис. 3.1-1) содержит общие данные о конструкции — коэффициент надежности по назначению, возраст кладки, срок службы, наличие повреждений и данные о материале — применяемых камнях и растворах. Все эти данные описаны в разделе 1.2.

Конструкция

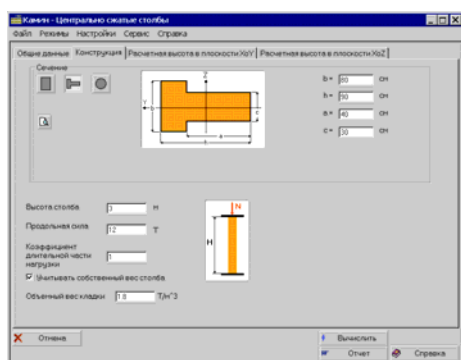



Рис. 3.1-2. Страница Конструкция

Страница (рис. 3.1-2) содержит сведения о поперечных сечениях столба. Предусмотрены 3 типа поперечных сечений — прямоугольные, тавровые и круглые. Тип сечения выбирается соответствующим маркером, после чего следует ввести размеры сечения. При нажатии кнопки , расположенной под иконами поперечных сечений, пользователь получает схему сечения с размерами и информацию о расположении центра масс (рис. 3.1-3).

Задаются также высота столба, значение продольной силы и коэффициент длительно действующей её части. Следует отметить, что пользователь сам выбирает нагрузку в соответствии с требованиями СНИП 2.01.07-85* [2]. Предполагается, что задано **расчетное значение нагрузки**.

При проверке возможен автоматический учет собственного веса столба. Для этого нужно активировать соответствующий маркер и задать объемный вес кладки. В этом случае вес столба суммируется с заданной нагрузкой.

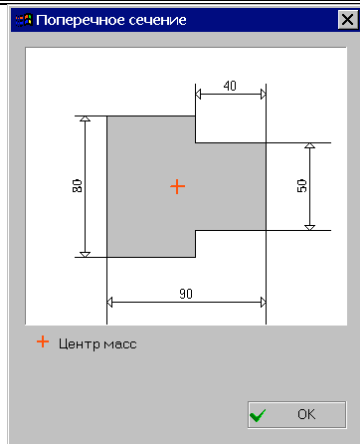


Рис. 3.1-3. Схема сечения

Расчетные высоты

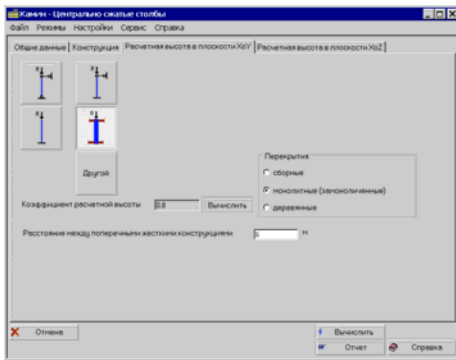


Рис. 3.1-6. Страница **Расчетные высоты**

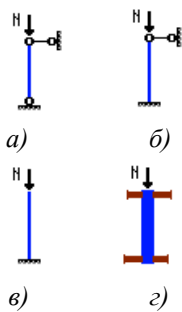


Рис. 3.1.7. Схемы закрепления столбов

Повреждения

На этой странице (точнее на двух совершенно одинаковых по структуре страницах) задаются коэффициенты расчетной высоты в обеих главных плоскостях ХоУ и ХоZ.

Коэффициенты являются множителями к геометрической высоте столба и определяются в соответствии с требованиями пп. 4.3, 4.4, 6.7 СНиП II-22-81 [1].

На рис. 3.1.7 приведены различные случаи закрепления столбов.

- а) соответствует п. 4.3,а СНиП II-22-81 [1].
- б) соответствует п. 4.3,б СНиП II-22-81 [1].
- в) соответствует п. 4.3,в СНиП II-22-81 [1].
- г) соответствует п. 4.3,г СНиП II-22-81 [1].

В случае б) требуется задание дополнительной информации о типе здания (однопролетное или многопролетное). В случае г) пользователь должен указать тип перекрытия (сборные, монолитные или деревянные) и расстояние между поперечными жесткими конструкциями. Задав эту информацию и нажав кнопку **Вычислить** можно получить значение коэффициента расчетной высоты.

Кроме того, пользователь может сам задать необходимый ему коэффициент расчетной высоты.

Приводятся данные об огневых и механических повреждениях, которые могут быть учтены при экспертизе конструктивного элемента. Возможные повреждения конструкций описаны в разделе 1.3.

Огневые повреждения учитываются по всему периметру

поперечного сечения столба и предполагаются одинаковыми по всей высоте столба.

Также одинаковыми по всей высоте столба предполагаются и механические повреждения кладки.

3.2 Внецентренно сжатые столбы

Режим предназначен для проверки прочности и устойчивости отдельно стоящих либо входящих в состав здания внецентренно сжатых столбов. Внецентренное приложение нагрузки принято только в одной из главных плоскостей поперечного сечения столба. Реализуются требования пп. 4.7–4.9, 4.11, 5.3 и связанных с ними п.п. СНиП II-22-81 [1]. Столбы приняты постоянного по высоте поперечного сечения. Реализованы прямоугольные, тавровые и круглые поперечные сечения.

Проверки устойчивости столба выполняются в плоскости действия момента (эксцентриситета) и из плоскости действия момента. В плоскости действия момента проверка выполняется столько раз, сколько проверяется сечений по высоте стержня, на которой эпюра моментов имеет один знак. Из плоскости действия момента проверка выполняется как для центрально сжатого стержня.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция;
- расчетные высоты;
- повреждения.

Общие данные

Страница содержит общие данные о конструкции и идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Конструкция

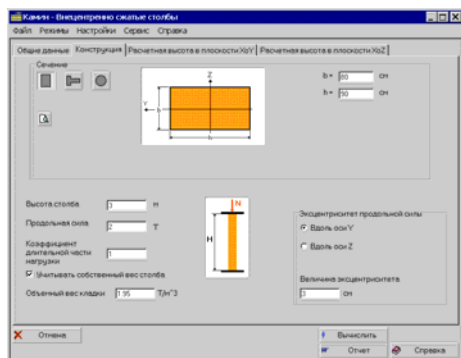



Рис. 3.2-1. Страница **Конструкция**

Страница (рис.3.2-1) практически совпадает с соответствующей страницей режима **Центрально сжатые столбы**. Здесь описаны лишь отличия.

При нажатии кнопки , расположенной под иконами поперечных сечений, пользователь получает информацию о расположении центра масс сечения, эксцентриситете приложения нагрузки и границе сжатой зоны (рис. 3.2-2).

Задаются также длина столба, значение продольной силы и длительно действующей её части.

Также задается эксцентриситет нагрузки и положение его плоскости.

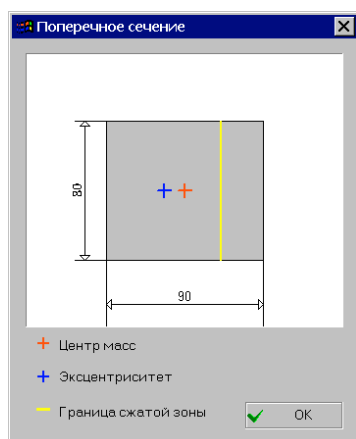


Рис. 3.2-2. Схема сечения

Расчетные высоты

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Повреждения

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

3.3 Наружная стена

Выполняется экспертиза продольной наружной стены здания в пределах высоты этажа. Стена может иметь проемы. Фрагмент стены по длине задается такой, чтобы были определены проемы и простенки. Длина фрагмента (а далее и проверяемого элемента) зависит от наличия проемов. Если проемов нет, то рассматривается один метр по длине стены. Проемы предполагаются одинаковыми по длине стены (простенки также одинаковые). При наличии проемов рассматривается участок, равный ширине простенка.

Основной проверкой является проверка на устойчивость при внецентренном сжатии из плоскости стены. Выполняются сопутствующие проверки (растяжение, если это необходимо, срез). Реализуются требования пп. 4.7–4.9, 4.11, 5.3 и связанных с ними п.п. СНиП II-22-81 [1]. Стена в пределах этажа рассматривается как пролет неразрезной балки. Устойчивость в плоскости стены предполагается обеспеченной (даже при наличии проемов) и не проверяется. Для простенков производится дополнительная проверка на устойчивость в плоскости стены (по п. 4.5 СНиП II-22-81 [1]) как центрально сжатых.

Проверяемые сечения:

- в верхней части стены непосредственно под перекрытием;
- в средней части стены в месте наибольшего эксцентриситета;
- в нижней части стены при опирании на нижнее перекрытие или на фундамент.

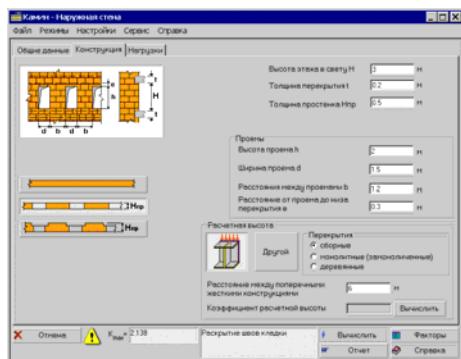
Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция;
- нагрузки;
- повреждения.

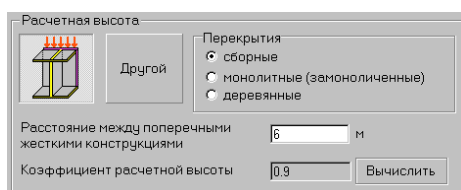
Общие данные

Страница содержит общие данные о конструкции и идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Конструкция




а)



б)

Рис. 3.3-1. Страница Конструкция

Страница (рис. 3.3-1, а) содержит сведения о стене, ее размерах, размерах проемов и поперечных сечениях. Предусмотрены 2 типа поперечных сечений — прямоугольные и тавровые (тавровые только при наличии проемов). При нажатии кнопки  пользователь получает информацию о расположении центра масс сечения, эксцентриситете приложения нагрузки и границе сжатой зоны.

Расчетная высота (рис. 3.3-1, б) назначается в соответствии с требованиями п. 4.3, г и примечания 1 СНиП II-22-81 [1]).

Стены имеют защемленные опорные сечения.

Найденные коэффициенты продольного изгиба принимаются постоянными по всей высоте стены.

Нагрузка



Рис. 3.3-2. Страница Нагрузки

Стена проверяется на действие следующих нагрузок (рис. 3.2-2):

- ветровой, нормальной к поверхности стены;
- нагрузки от вышележащих этажей, приложенной к верху стены или простенка центрально;
- нагрузки от непосредственно опирающегося на стену перекрытия, приложенной в общем случае внецентренно;
- собственного веса стены.

Принято, что все нагрузки заданы своими расчетными значениями. Для нагрузок от перекрытий задаются полные значения нагрузок и коэффициенты длительно действующей части.

Проверки выполняются на одно основное сочетание нагрузок, причем ветровая нагрузка учитывается с коэффициентом 0,9, все остальные — с коэффициентом 1.

Собственный вес стены учитывается всегда.

Повреждения

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**. Огневые повреждения возможны только со внутренней стороны стены.

3.4 Стена подвала

Выполняется экспертиза стены подвала здания в пределах высоты подвального этажа. Предполагается, что стена подвала не имеет проемов и является шарнирно опертой на фундамент или перекрытие над подвалом, поперечное сечение — прямоугольное.

Основной проверкой является проверка на устойчивость при внецентренном сжатии из плоскости стены. Выполняются сопутствующие проверки (растяжение, если это необходимо, срез). Реализуются требования пп. 4.1, 4.2, 4.7–4.9, 4.11, 5.3 и связанных с ними п.п. СНиП II-22-81 [1]. Устойчивость в плоскости стены предполагается обеспеченной и не проверяется. Случайный эксцентриситет по п. 6.65 СНиП II-22-81 [1] учитывается только для нагрузок от вышележащей стены.

Проверяемые сечения:

- в верхней части стены непосредственно под перекрытием как внецентренно сжатого элемента;
- в средней части стены в месте наибольшего эксцентриситета как внецентренно сжатого элемента;
- в нижней части стены при опирании на фундамент как центрально сжатого элемента.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция и нагрузки;
- повреждения.

Общие данные

Страница содержит общие данные о конструкции и идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Конструкция и нагрузки

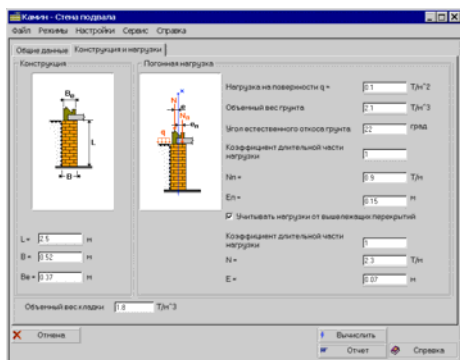


Рис. 3.4-1. Страница **Конструкция и нагрузки**

Повреждения

Страница (рис. 3.4-1) содержит сведения о стене, ее размерах, и поперечном сечении.

Участки стены имеют одну глубину заложения.

Учитываются нагрузки от:

- веса стены подвала;
- вышележащих этажей;
- перекрытия над подвалом;
- бокового давления грунта;
- нагрузки на земле вблизи подвала (предполагается, что планировочная отметка совпадает с верхом стены подвала). Рекомендуется принимать значение нагрузки на земле не менее 1000 кг/м².

Принято, что все нагрузки заданы своими **расчетными** значениями. Для нагрузок от перекрытия над подвалом и от вышележащих этажей задаются полные значения и их длительно действующие части.

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**. Огневые повреждения возможны только со внутренней стороны стены.

3.5 Перемычки

В этом режиме выполняется экспертиза каменных (рядовых, клинчатых, арочных) и железобетонных перемычек. Все перемычки имеют прямоугольное поперечное сечение. Перемычки могут перекрывать средний или крайний проем. Каждая из каменных перемычек может иметь затяжку.

Основной проверкой для каменных перемычек является проверка на устойчивость при внецентренном сжатии перемычки в плоскости стены. Перемычка рассматривается как частично защемленная в простенках, при этом коэффициент расчетной длины принят равным 0,67. Устойчивость перемычки из плоскости стены предполагается обеспеченной. Реализуются требования пп. 4.7, 4.8, 6.47 и связанных с ними п.п. СНиП II-22-81 [1]. В случае, когда перемычка перекрывает крайний проем и отсутствует затяжка, дополнительно выполняется проверка крайнего простенка по срезу (по раствору и по камню) от действия распора в перемычке (п. 4.20 СНиП II-22-81 [1]). Предполагается, что каменная перемычка и простенок выполнены из кладки с одинаковыми характеристиками. При наличии затяжки проверяется ее прочность по п. 5.1 СНиП II-23-81* [7].

Для железобетонной перемычки производятся прочностные проверки в соответствии с требованиями СНиП 2.03.01-84* [8].

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция;
- нагрузки;
- схема армирования

Общие данные

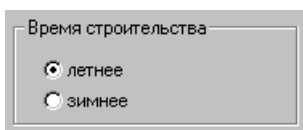


Рис. 3.5-1. Страница **Общие данные** (фрагмент)

Страница содержит общие данные о конструкции и практически идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Отличия заключаются в следующем:

- требуется информация о времени строительства;
- из списка камней исключены природные камни низкой прочности и рваный бут;
- применяются растворы марки 25 и выше.

Конструкция

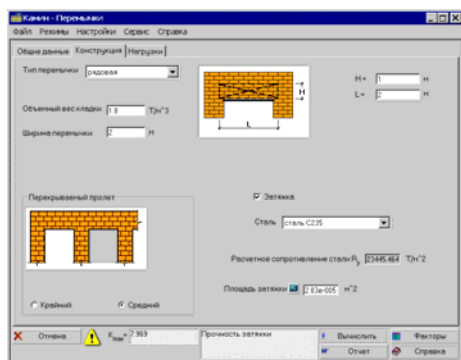


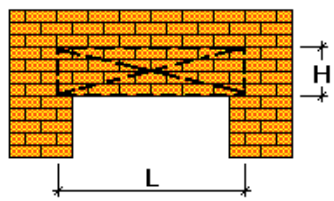
Рис. 3.5-2. Страница **Конструкция**

Страница (рис. 3.5-2) предназначена для задания данных о конструкции перемычки. Возможны рядовые (рис. 3.5-3, а), клинчатые (рис. 3.5-3, б), арочные (рис. 3.5-3, в) каменные и железобетонные балочные (рис. 3.5-3, г) перемычки.

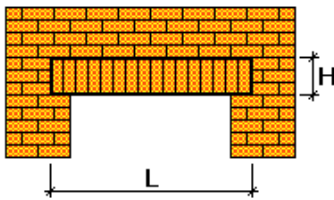
Каждая из каменных перемычек может иметь затяжку, для которой задаются класс стали и площадь поперечного сечения. Кнопка позволяет получить значение площади перемычки для случаев, когда перемычка выполнена из арматурных стержней или прокатных уголков. При нажатии этой кнопки появляется выпадающее меню, в котором следует выбрать тип конструктивного решения затяжки (прокатный профиль или арматурные стержни). Для этих случаев появляются диалоговые окна (рис. 3.5-4, а, 3.5-4, б), в которых следует выбрать соответственно диаметр арматурного стержня или профиль уголка и их количество. После нажатия кнопки **ОК** значение площади будет перенесено в окно ввода площади.

В том случае, когда каменная перемычка перекрывает крайний пролет и отсутствует затяжка, необходимо проверить прочность простенка, для чего следует задать его площадь и значение дополнительной нагрузки, не зависящей от нагрузки,

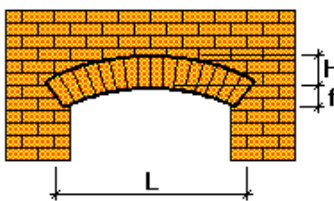
передаваемой перемычкой (рис. 3.5-2).



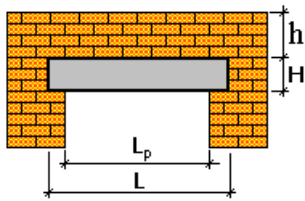
а)



б)

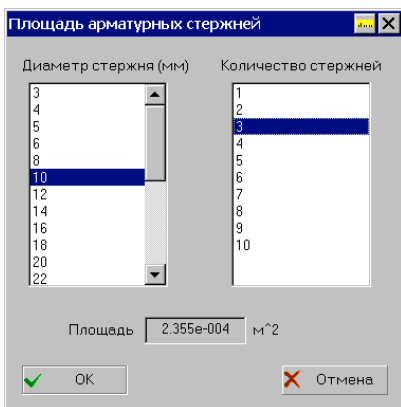


в)

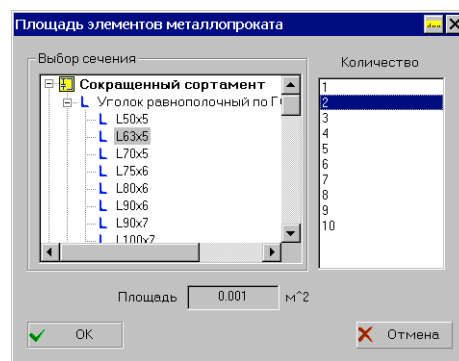


г)

Рис. 3.5-3. Виды перемычек



а)



б)

Рис. 3.5-4. Площадь затяжки

Нагрузка

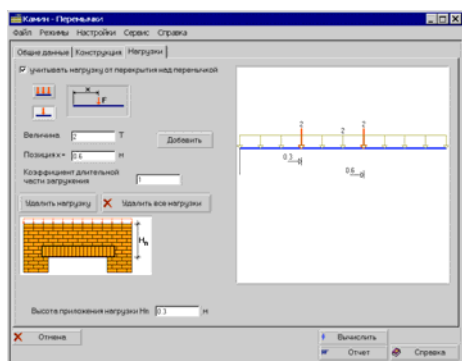


Рис. 3.5-5. Страница **Нагрузки**

На этой странице задаются нагрузки на перемычку, приходящиеся от перекрытия вышележащего этажа (рис. 3.5-5), и высота приложения этих нагрузок.

Возможны нагрузки двух видов:

- равномерно распределенная по всему пролету перемычки;
- система вертикальных сосредоточенных сил, каждая из которых характеризуется величиной, направлением, привязкой к левой опоре.

Для нагрузок задается также коэффициент длительной части.

Схема армирования

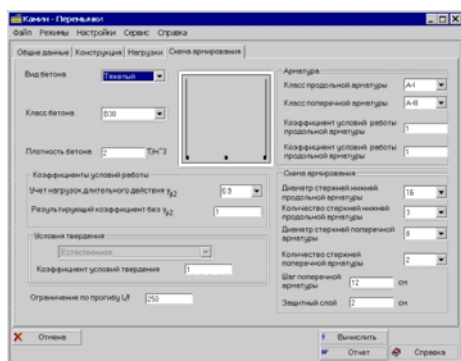


Рис. 3.5.6. Страница Схема армирования

Если выбрана железобетонная перемычка, то появляется дополнительная страница — **Схема армирования** (см. рис. 3.5.6), на которой должна быть задана следующая информация:

- вид бетона;
- класс бетона;
- коэффициенты условий работы бетона;
- коэффициент условий твердения.

Класс тяжелого и мелкозернистого бетона выбирается из списка **Класс бетона**.

Коэффициент условий работы бетона γ_{B2} , учитывает длительность действия нагрузки. Величина коэффициента задается равной 1 или 0.9 (поз.2а табл.15 СНИП 2.03.01-84* [8]), по умолчанию принимается равным 1.

Коэффициент условий работы бетона γ_B , представляет собой произведение всех коэффициентов условий работы бетона из табл. 15 СНИП 2.03.01-84* [8] за исключением γ_{B2} , по умолчанию принимается равным 1;

Если величина начального модуля упругости бетона отличается от табличного значения, то задается коэффициент условий твердения бетона, с помощью которого выполняется корректировка этого значения (назначается только при естественном твердении бетона).

Кроме того, следует задать информацию о схеме армирования, а именно:

- величину защитного слоя арматуры;
- классы продольной и поперечной арматуры и коэффициенты условий работы арматуры.
- диаметр и количество стержней нижней продольной арматуры при размещении ее в один ряд;
- диаметр и количество стержней, а также шаг поперечной арматуры.

Если задано нулевое количество стержней поперечной арматуры или нулевое значение шага поперечной арматуры, то считается, что поперечная арматура отсутствует, и соответствующие проверки по СНИП 2.03.01-84* [8] производиться не будут.

Железобетонные перемычки работают в условиях, при которых верхняя арматура по соображениям прочности не нужна, поэтому данные о верхней арматуре не вводятся и проверка работы верхней арматуры не производится.

3.6 Местная прочность

В режиме **Местная прочность** выполняется экспертиза местной прочности в местах передачи сосредоточенных нагрузок (от опирания балок, прогонов и др. элементов) на стены и столбы. Реализуются требования пп. 4.13, 4.14, 4.16 СНиП II-22-81 [1]. Одновременное действие местной и основной нагрузок (п. 4.15 СНиП II-22-81 [1]) не проверяется. Распределение давления в местах передачи нагрузок принято равномерным по всей площади передачи.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

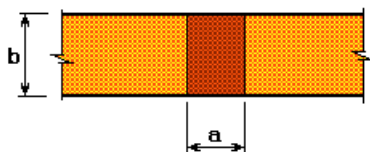
- общие данные;
- схема нагружения;
- повреждения.

Общие данные

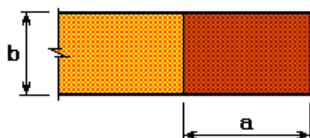
Страница содержит общие данные о конструкции и идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Схема нагружения

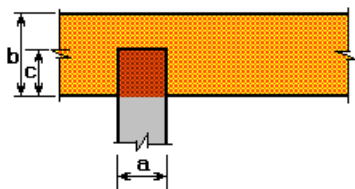
На этой странице (рис. 3.6-2) задаются данные о величине местной нагрузки и схеме ее приложения в соответствии с рис. 9 СНиП II-22-81 [1]. Ниже приведены схемы приложения нагрузки и указано их соответствие схемам, приведенным на рис. 9 СНиП II-22-81 [1]. Цветом отмечен участок, на который приложена нагрузка.



а) Местная нагрузка по всей ширине элемента



б) Местная краевая нагрузка по всей ширине элемента



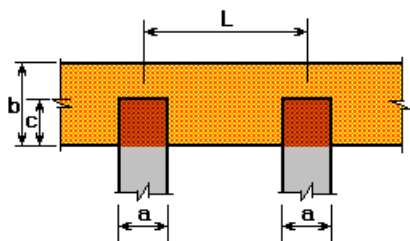
в) Местная нагрузка в местах опирания концов прогонов и балок

Рисунок 3.6-2, а соответствует рисунку 9, а СНиП II-22-81 [1].

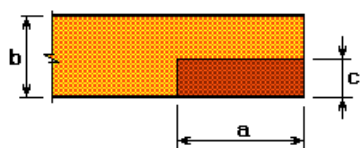
Рисунок 3.6-2, б соответствует рисунку 9, б СНиП II-22-81 [1].

Рисунок 3.6-2, в соответствует рисунку 9, в СНиП II-22-81 [1].

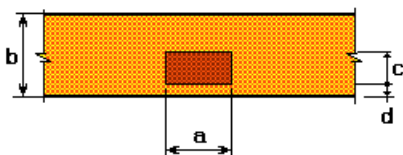
КАМИН



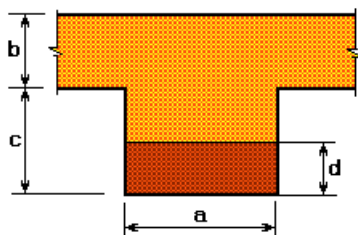
з) Местная нагрузка в местах опирания концов прогонов и балок



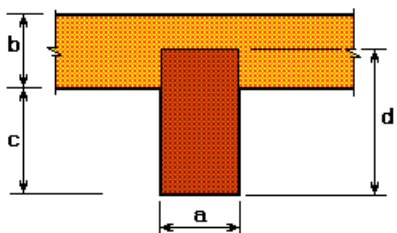
д) Местная нагрузка на угол элемента



е) Местная нагрузка, приложенная на части длины и ширины элемента



ж) Местная нагрузка в пределах выступа стены



и) Местная нагрузка, расположенная в пределах стены и выступа

Рис. 3.6.2. Страница Схема нагружения (фрагменты)

Рисунок 3.6-2, з соответствует рисунку 9, в₁ СНиП II-22-81 [1].

Рисунок 3.6-2, д соответствует рисунку 9, г СНиП II-22-81 [1].

Рисунок 3.6-2, е соответствует рисунку 9, д СНиП II-22-81 [1].

Рисунок 3.6-2, ж соответствует рисунку 9, е СНиП II-22-81 [1].

Рисунок 3.6-2, и соответствует рисунку 9, ж СНиП II-22-81 [1].

Повреждения

Приводятся данные о механических повреждениях, которые могут быть учтены при экспертизе местной прочности.

Механические повреждения кладки предполагаются одинаковыми по всему объему проверяемого участка.

4. АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Приведенные ниже сведения являются по существу общими ограничениями реализации, принятыми при разработке **КАМИН**, и относятся ко всем режимам группы армокаменных конструкций. Имеются некоторые отличия в режиме **Местная прочность армированных конструкций**, которые описаны дополнительно.

Рассматриваются элементы только с поперечным сетчатым армированием. Армирование выполняется прямоугольными сетками, либо сетками типа «зигзаг», которые укладываются в двух смежных швах кладки. Для армирования используется арматура классов А-I, Вр-I по СНиП 2.03.01-84* [6].

Ограничения по диаметрам арматуры:

- для прямоугольных сеток — от 3 до 6 мм;
- для сеток типа «зигзаг» — от 3 до 8 мм.

Ограничения по шагу стержней в сетках:

- для прямоугольных сеток — от 3 до 12 см;
- для сеток типа «зигзаг» — от 3 до 12 см.
- во всех сетках шаг стержней одинаков в обоих направлениях.

Диаметры стержней обоих направлений в прямоугольных сетках одинаковы, одинаковы также и обе рассматриваемые сетки типа «зигзаг».

Диапазон насыщенности поперечных сечений арматурой принят следующий:

- минимально допустимый процент армирования равен 0.1;
- максимально допустимый процент армирования равен 1.

В случае, когда процент армирования меньше минимального, расчет не может быть выполнен. В случае, когда процент армирования больше максимального проверка армированной кладки будет выполнена при проценте армирования равном максимальному. В обоих случаях пользователь получает соответствующие сообщения.

Ограничения по применяемым материалам:

- не применяются камни высотой более 150 мм и бутовые камни;
- применяются только растворы марки 25 и выше.

Не проверяется прочность армированной кладки в процессе ее возведения (т.е. не реализуется формула 28 СНиП II-22-81 [1]).

Кроме того, экспертиза внецентренно сжатой армокаменной конструкции при больших эксцентриситетах не выполняется в случае, когда эксцентриситет превышает половину расстояния от центра тяжести сечения до наружного края сжатой зоны. Об этом также сообщается пользователю.

4.1 Армированные центрально сжатые столбы

Режим предназначен для проверки прочности и устойчивости отдельно стоящих либо входящих в состав здания армированных центрально сжатых столбов. Реализуются требования п. 4.30 и связанных с ним п.п. СНиП [1]. Столбы приняты постоянного по высоте поперечного сечения. Реализованы прямоугольные, тавровые и круглые поперечные сечения.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция;
- расчетные высоты;
- повреждения;
- данные об армировании.

Общие данные

Страница практически идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Отличия следующие:

- не используются бутовые камни и камни с высотой более 150 мм;
- применяются только растворы марки 25 и выше.

Конструкция

Страница практически идентична соответствующей странице **Центрально сжатые столбы**.

Расчетные высоты

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Повреждения

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Данные об армировании

На этой странице задаются данные об армировании, которые включают в себя:

- тип сеток (прямоугольные или “зигзаг”);
- класс арматуры;
- диаметр стержней;
- шаг стержней в сетках;
- число рядов кладки между сетками.

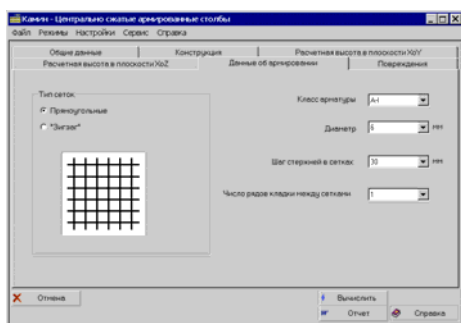


Рис. 4.1.1. Страница Данные об армировании

4.2 Армированные внецентренно сжатые столбы

Режим предназначен для проверки прочности и устойчивости отдельно стоящих, либо входящих в состав здания, армированных внецентренно сжатых столбов. Внецентренное приложение нагрузки принято только в одной из главных плоскостей поперечного сечения столба. Реализуются требования п. 4.31 и связанных с ним пунктов СНиП [1]. Столбы приняты постоянного по высоте поперечного сечения. Реализованы прямоугольные, тавровые и круглые поперечные сечения.

Проверки устойчивости столба выполняются в плоскости действия момента (эксцентриситета) и из плоскости действия момента. В плоскости действия момента проверка выполняется столько раз, сколько проверяется сечений по высоте стержня на которой эпюра моментов имеет один знак. Из плоскости действия момента проверка выполняется как для центрально сжатого стержня.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция;
- расчетные высоты;
- повреждения;
- данные об армировании.

По построению и технологии использования режим очень близок к уже описанным режимам **Армированные центрально сжатые столбы** и **Внецентренно сжатые столбы**. Ниже приведены ссылки на существующие страницы.

Общие данные


Страница практически идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Отличия следующие:

- не используются бутовые камни и камни с высотой более 150 мм;
- применяются растворы марки 25 и выше.

Конструкция

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**. Здесь описаны лишь отличия.

При нажатии на кнопку , расположенную под иконами поперечных сечений, пользователь получает информацию о расположении центра масс сечения, эксцентриситете приложения нагрузки и границе сжатой зоны (рис. 3.1.5).

Задаются также длина столба, значение продольной силы и длительно действующей её части.

Также задается величина эксцентриситет приложения нагрузки и плоскость эксцентриситета.

Расчетные высоты

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Повреждения

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Данные об армировании

Страница идентична соответствующей странице режима **Армированные центрально сжатые столбы**.

4.3 Армированная наружная стена

Выполняется экспертиза продольной армированной наружной стены здания в пределах высоты этажа. Стена может иметь проемы. Задается фрагмент стены по длине такой, чтобы были определены проемы и простенки. Длина фрагмента (а далее и проверяемого элемента) зависит от наличия проемов. Если проемов нет, то рассматривается один метр по длине стены. Проемы предполагаются одинаковыми по длине стены (простенки также одинаковые). При наличии проемов рассматривается участок, равный ширине простенка.

Основной проверкой является проверка на устойчивость при внецентренном сжатии из плоскости стены. Реализуются требования п. 4.31 и связанных с ним п.п. СНиП [1]. Стена в пределах этажа рассматривается как пролет неразрезной балки. Устойчивость в плоскости стены предполагается обеспеченной (даже при наличии проемов) и не проверяется. Для простенков производится дополнительная проверка на устойчивость в плоскости стены (по пп. 4.5, 4.30 СНиП II-22-81 [1]) как центрально сжатых.

Проверяемые сечения:

- в верхней части стены непосредственно под перекрытием;
- в средней части стены в месте наибольшего эксцентриситета;
- в нижней части стены при опирании на нижнее перекрытие или на фундамент.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция;
- нагрузки;
- повреждения;
- данные об армировании.

Общие данные

Страница содержит общие данные о конструкции и идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Конструкция

Страница идентична соответствующей странице режима **Наружная стена**

Нагрузка

Страница идентична соответствующей странице режима **Наружная стена**

Повреждения

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**. Огневые повреждения возможны только со внутренней стороны стены.

Данные об армировании

Страница идентична соответствующей странице режима **Армированные центрально сжатые столбы**.

4.4 Армированная стена подвала

Выполняется экспертиза армированной стены подвала здания в пределах высоты подвального этажа. Стена подвала не имеет проемов. Рассматривается один метр по длине стены, поперечное сечение — прямоугольное.

Основной проверкой является проверка на устойчивость при внецентренном сжатии из плоскости стены. Выполняются сопутствующие проверки (растяжение, если это необходимо, срез). Реализуются требования пп. 4.30, 4.31 и связанных с ними п.п. СНиП II-22-81 [1]. Стена подвала предполагается шарнирно опертой на фундамент и перекрытие над подвалом. Устойчивость в плоскости стены предполагается обеспеченной и не проверяется. Случайный эксцентриситет по п. 6.65 СНиП II-22-81 [1] учитывается только для нагрузок от вышележащей стены.

Проверяемые сечения:

- в верхней части стены непосредственно под перекрытием как внецентренно сжатого элемента;
- в средней части стены в месте наибольшего эксцентриситета как внецентренно сжатого элемента;
- в нижней части стены при опирании на фундамент как центрально сжатого элемента.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция и нагрузки;
- повреждения;
- данные об армировании.

Общие данные

Страница содержит общие данные о конструкции и идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Конструкция и нагрузки

Страница идентична соответствующей странице режима **Стена подвала**.

Повреждения

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**. Огневые повреждения возможны только со внутренней стороны стены.

Данные об армировании

Страница идентична соответствующей странице режима **Армированные центрально сжатые столбы**.

4.5 Местная прочность армированных конструкций

Выполняется экспертиза местной прочности в местах передачи сосредоточенных нагрузок (от опирания балок, прогонов и др. элементов) на армированные стены и столбы. Реализуются требования пп. 4.13, 4.14, 4.16 СНиП II-22-81 [1]. Одновременное действие местной и основной нагрузок (п. 4.15 СНиП II-22-81 [1]) не проверяется. Распределение давления в местах передачи нагрузок принято равномерным по всей площади передачи.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- схема нагружения;
- повреждения;
- данные об армировании.

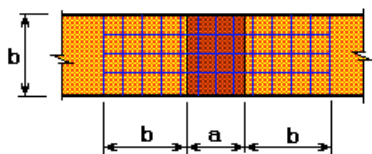
Общие данные

Страница содержит общие данные о конструкции и идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Схема нагружения

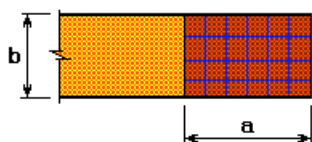
На этой странице (рис. 4.5-1) задаются данные о величине местной нагрузки и схеме ее приложения в соответствии с рис. 9 СНиП II-22-81 [1]. Ниже приведены схемы приложения нагрузки и указано их соответствие схемам, приведенным на рис. 9 СНиП II-22-81 [1]. Цветом отмечен участок, на который приложена нагрузка.

Арматура показана только там, где она минимально необходима — на расчетной площади сечения, определяемой по указаниям п. 4.16 СНиП II-22-81 [1].



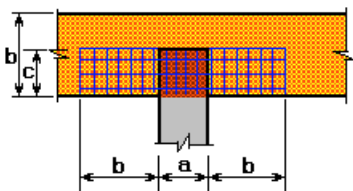
а) Местная нагрузка по всей ширине элемента

Рисунок 4.5-1, а соответствует рисунку 9, а СНиП II-22-81 [1].



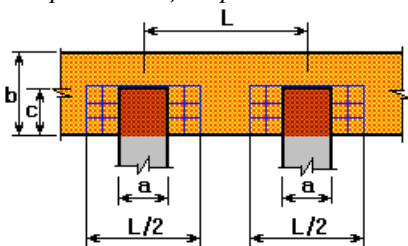
б) Местная краевая нагрузка по всей ширине элемента

Рисунок 4.5-1, б соответствует рисунку 9, б СНиП II-22-81 [1].



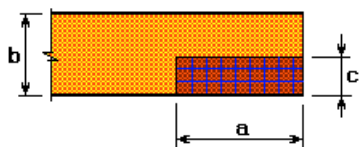
в) Местная нагрузка в местах опирания концов прогонов и балок

Рисунок 4.5-1, в соответствует рисунку 9, в СНиП II-22-81 [1].

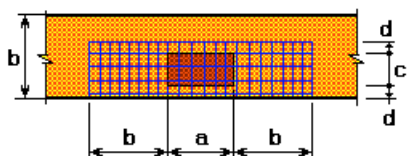


г) Местная нагрузка в местах опирания концов прогонов и балок

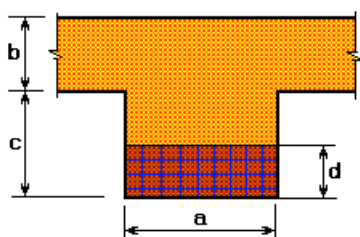
Рисунок 4.5-1, г соответствует рисунку 9, г₁ СНиП II-22-81 [1].



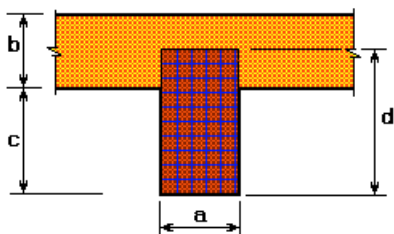
д) Местная нагрузка на угол элемента



е) Местная нагрузка приложенная на часть длины и ширины элемента



ж) Местная нагрузка приложенная в пределах выступа стены



и) Местная нагрузка расположенная в пределах стены и выступа

Рисунок 4.5-1, д соответствует рисунку 9, з СНиП II-22-81 [1].

Рисунок 4.5-1, е соответствует рисунку 9, д СНиП II-22-81 [1].

Рисунок 4.5-1, ж соответствует рисунку 9, е СНиП II-22-81 [1].

Рисунок 4.5-1, и соответствует рисунку 9, ж СНиП II-22-81 [1].

Рис. 4.5-1. Страница Схема нагружения (фрагменты)

Повреждения

Страница идентична соответствующей странице режима **Местная прочность.**

Данные об армировании

Страница практически идентична соответствующей странице режима **Армированные центрально сжатые столбы.**

Отличия заключаются в следующем:

- для армирования используются только прямоугольные сетки;
- размер ячейки не более, чем 60×60 мм.

5. Реконструируемые конструкции

Режимы этой группы предназначены для экспертизы отдельных конструктивных элементов каменных конструкций, в том числе поврежденных, усиленных стальными обоями.

Повреждения каменных конструкций могут быть механической и огневой природы. Повреждения классифицируются по табл.1 (механические в стенах, простенках и столбах), табл. 2 (механические в местах повреждения кладки опор балок, ферм, прогонов, перемычек), табл. 3 (кладки стен и столбов при пожаре) Рекомендаций [5]. Учет повреждений сводится к снижению расчетных сопротивлений кладки и уменьшению размеров поперечных сечений элементов. Механические и огневые повреждения могут одновременно иметь место в одном конструктивном элементе (за исключением случаев проверки местной прочности, где учитываются только механические повреждения). Огневые повреждения учитываются только для стен, толщина которых не менее 38 см, или для столбов, наибольший размер сечения которых не менее 38 см. В случае, когда повреждения не могут быть учтены, пользователю об этом сообщается. Суммарное максимальное снижение расчетного сопротивления от огневых и механических повреждений не должно превышать 50 процентов. Усиление столбов и участков стен выполнено с учетом рекомендаций Пособия [3] и Руководства [4].

5.1 Центральные сжатые столбы, усиленные обоями

Режим предназначен для проверки прочности и устойчивости отдельно стоящих, либо входящих в состав здания, каменных центрально сжатых столбов, усиленных стальными обоями. Столбы приняты постоянного по высоте поперечного сечения. Реализованы прямоугольные и тавровые поперечные сечения. Усиление выполнено из равнополочных вертикальных уголков, охватывающих углы столба и горизонтальных полос, соединяющих уголки. Горизонтальные полосы (хомуты) ненапрягаемые. Усилия, действующие на элемент, не передаются на элементы усиления (обойму). Принято, что расстояния между поперечными элементами усиления по высоте не более наименьшего размера усиливаемого элемента или 50 см, расстояние между вертикальными элементами в плане не более 100 см или двух толщин элемента. Учтены рекомендации пп. 5.34, 5.35, 5.38, 5.40 Пособия [3] и пп. 5.42, 5.45, 5.46 Руководства [4].

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция;
- расчетные высоты;
- повреждения;
- усиление.

Общие данные

Страница содержит общие данные о конструкции и идентична соответствующей странице режима **Центральные сжатые столбы**.

Конструкция

Страница практически идентична соответствующей странице режима **Центральные сжатые столбы**. Единственное отличие заключается в том, что не используются круглые поперечные сечения.

Расчетные высоты

Страница идентична соответствующей странице режима **Центральные сжатые столбы**.

Повреждения

Страница идентична соответствующей странице режима **Центральные сжатые столбы**.

Усиление

Страница (рис. 5.1-1) содержит сведения о конструкции

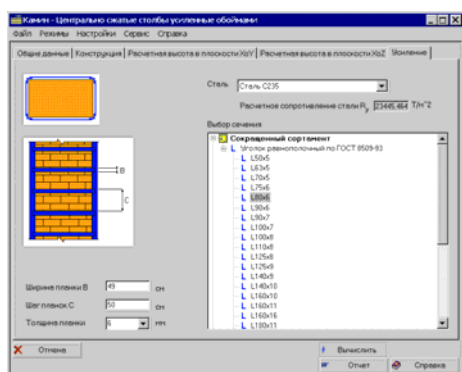


Рис. 5.1-1. Страница Усиление

усиления, классе стали и данные из сортаментов для вертикальных уголков.

Предполагается, что вертикальные и горизонтальные элементы усиления выполнены из стали одного класса.

5.2 Внецентренно сжатые столбы, усиленные обоями

Режим предназначен для проверки прочности и устойчивости отдельно стоящих, либо входящих в состав здания, каменных внецентренно сжатых столбов, усиленных стальными обоями. Столбы приняты постоянного по высоте поперечного сечения. Реализованы прямоугольные и тавровые поперечные сечения. Усиление выполнено из равнополочных вертикальных уголков, охватывающих углы столба, и горизонтальных полос, соединяющих уголки. Горизонтальные полосы (хомуты) ненапрягаемые. Усилия, действующие на элемент, не передаются на элементы усиления (обойму). Принято, что расстояния между поперечными элементами усиления по высоте не более наименьшего размера усиливаемого элемента или 50 см, расстояние между вертикальными элементами в плане не более 100 см. или двух толщин элемента. Учтены рекомендации пп. 5.34, 5.35, 5.38, 5.40 Пособия [3] и пп. 5.42, 5.45, 5.46 Руководства [4].

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция;
- расчетные высоты;
- повреждения;
- усиление.


Общие данные

Страница содержит общие данные о конструкции и идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Конструкция

Страница практически совпадает с соответствующей страницей режима **Центрально сжатые столбы**. Здесь описаны только отличия.

Не используются круглые поперечные сечения.

При нажатии на кнопку , расположенную под иконами поперечных сечений, пользователь получает информацию о расположении центра масс сечения, эксцентриситете приложения нагрузки и границе сжатой зоны (рис. 3.2-2).

Задаются также длина столба, значение продольной силы и длительно действующей её части.

Также задается величина и плоскость эксцентриситета нагрузки.

Расчетные высоты

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Повреждения

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

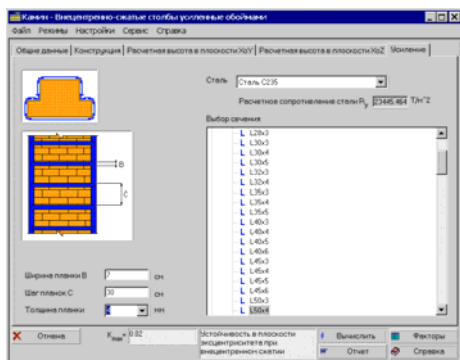
Усиление

Рис 5.2-1. Страница **Усиление**

Страница содержит сведения о конструкции усиления (рис. 5.2-1), классе стали и данные из сортаментов для вертикальных уголков.

Предполагается, что вертикальные и горизонтальные элементы усиления выполнены из стали одного класса.

5.3 Усиление обоймами стены здания

Выполняется экспертиза продольной стены здания без проемов в пределах высоты этажа. Задается участок стены, длина которого первоначально не определена. Пользователь назначает длину участка стены, который будет усилен обоймой. Поперечное сечение усиливаемого участка стены прямоугольное. Участок стены усиливается обоймой, состоящей из вертикальных полос, устанавливаемых по краям усиливаемого участка стены и, при необходимости, равномерно по длине усиливаемого участка. Дополнительные вертикальные полосы устанавливаются из условия, чтобы расстояние между вертикальными элементами усиления не превышало 1 метра либо двух толщин стены. Элементы усиления ненапрягаемые. Усилия, действующие на стену, не передаются на обойму. Поперечные элементы — планки. Расстояние между планками усиления не должно превышать 50 см, либо толщину стены. Места пересечения поперечных (планок) и продольных элементов усиления связываются между собой. Кроме того, соответствующие узлы, расположенные на противоположных поверхностях стены, связаны между собой горизонтальными круглыми конструктивными элементами, проходящими сквозь толщу стены. Эти конструктивные элементы при расчете не учитываются.

Выполняется проверка на устойчивость усиленного участка из плоскости стены при внецентренном сжатии. Реализуются требования пп. 4.7–4.9, 4.11, СНиП II-22-81 [1] с учетом рекомендаций пп. 5.34, 5.35, 5.38, 5.40 Пособия [3] и пп. 5.42, 5.45, 5.46 Руководства [4].

Стена в пределах этажа рассматривается как пролет неразрезной балки. Устойчивость усиленного участка в плоскости стены предполагается обеспеченной и не проверяется.

Проверяемые сечения:

- в верхней части стены непосредственно под перекрытием;
- в средней части стены в месте наибольшего эксцентриситета;
- в нижней части стены при опирании на нижнее перекрытие или на фундамент.

В каждом из сечений выполняется только одна проверка по устойчивости усиленного участка стены (сопутствующие проверки — растяжение, срез не выполняются).

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция;
- нагрузки;
- повреждения;
- усиление.

Общие данные

Конструкция

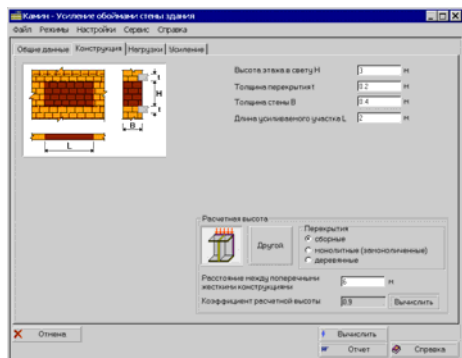


Рис. 5.3-1. Страница Конструкция

Страница содержит общие данные о конструкции и идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Страница (рис. 5.3-1) содержит сведения об усиливаемом участке стены (на рисунке затемнен) и его размерах.

Расчетная высота (рис. 3.3-1, б) назначается в соответствии с требованиями п. 4.3. г и примечания 1 СНиП II-22-81 [1].

Участок стены имеет защемленные опорные сечения.

Найденные коэффициенты продольного изгиба принимаются постоянными по всей высоте участка стены.

Нагрузка

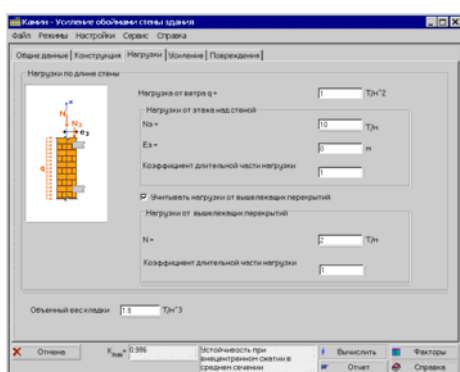


Рис. 5.3-2. Страница **Нагрузка**

Повреждения

Усиление

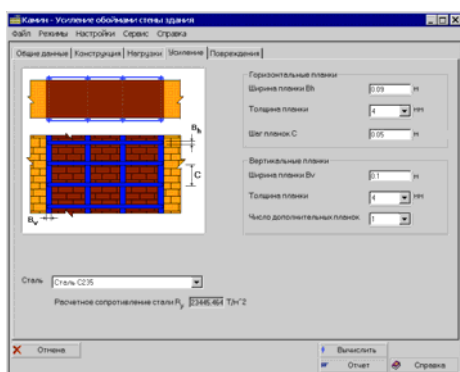


Рис 5.3-3. Страница **Усиление**

Участок стены проверяется на действие следующих нагрузок (рис.5.3-2):

- ветровой, нормальной к поверхности стены;
- нагрузки от вышележащих этажей, приложенных к верху стены или простенка центрально;
- нагрузки от непосредственно опирающегося на стену перекрытия, приложенной в общем случае внецентренно;
- собственного веса стены.

Принято, что все нагрузки заданы своими *расчетными* значениями. Для нагрузок от перекрытий задаются полные значения нагрузок и их длительно действующие части.

Проверки выполняются на одно основное сочетание нагрузок, причем ветровая нагрузка учитывается с коэффициентом 0.9, все остальные — с коэффициентом 1.

Собственный вес стены учитывается всегда.

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**. Огневые повреждения возможны как с одной стороны стены, так и с двух сторон.

Страница содержит сведения о конструкции усиления (рис. 5.3-3) и классе стали.

Предполагается, что вертикальные и горизонтальные элементы усиления выполнены из стали одного класса.

5.4 Проем в стене

Проем организуется в сплошной существующей кирпичной стене. Образование проема не связано с изменением нагрузок на стену. Нижняя часть проема не определена, т.е. не конкретизируется, является ли проем дверным или оконным. Предполагается наличие перекрытия, расположенного выше образуемого проема. В частном случае проем может быть образован непосредственно под самим перекрытием. Стена, в которой образовывается проем, может быть внутренней или наружной. Стена не имеет выступов. В стене возможны механические и огневые повреждения.

Проем окаймляется стальной перемычкой. Перемычка образовывается укладкой двух спаренных уголков (равнополочных или неравнополочных), двух спаренных швеллеров, либо одного двутавра с горизонтально расположенной стенкой.

Оставшаяся над проемом часть кладки рассматривается как рядовая перемычка. При достаточной высоте перемычки проверяется ее прочность как рядовой перемычки.

Устойчивость перемычки из плоскости стены предполагается обеспеченной. Реализуются требования пп. 4.7, 4.8, 6.47 и связанных с ними п.п. СНиП II-22-81 [1]. При недостаточной высоте или недостаточной прочности каменной перемычки проверяется прочность изгибаемой стальной перемычки. Реализуются требования п. 5.12 СНиП II-23-81* [7]. Совместная работа кладки и стальной перемычки не учитывается. Всегда выполняется проверка местной прочности кладки под стальной перемычкой.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- общие данные;
- конструкция;
- нагрузки;
- повреждения.

Общие данные

Страница содержит общие данные о конструкции и практически идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**.

Отличия заключаются в следующем:

- не используются природные камни низкой прочности и рваный бут;
- применяются растворы марки 25 и выше.

Конструкция

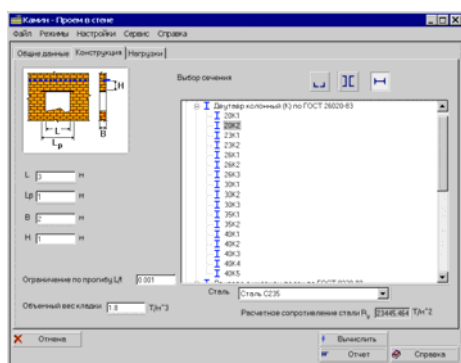


Рис. 5.4.1. Страница **Конструкция**

Страница предназначена для задания данных о проёме и стальной перемычке.

Размеры проема и пролёт стальной перемычки приведены на рис. 5.4.1. Этот же рисунок иллюстрирует выбор конструкции стальной перемычки, прокатных профилей и класса стали для них.

Нагрузка

Страница практически идентична соответствующей странице режима **Перемычки**.

Повреждения

Страница идентична соответствующей странице режима **Центрально сжатые столбы**. Огневые повреждения возможны как с одной стороны стены, так и с двух сторон.

6. Узлы опирания

6.1 Висячие стены

Режим предназначен для проверки местной прочности висячей стены при опирании ее на фундаментную балку в зонах, примыкающих к опорам фундаментной балки.

Высота стены должна быть не менее половины пролета балки. При этом условия справедливы предпосылки, положенные в основу расчета.

Стена опирается на балку центрально.

Проверка местной прочности выполняется только над фундаментной балкой.

Фундаментные балки могут быть одно- и многопролетными. Однопролетные балки шарнирно оперты, крайние опоры многопролетных балок — шарнирные.

При многопролетной схеме реакции определены как для трехпролетной неразрезной балки с равными пролетами, нагруженной во всех пролетах равномерно распределенной нагрузкой от веса стены.

Поперечные сечения фундаментных балок постоянны по длине. Ширина всех опор одинакова. Длина опирания балок со стороны каждого пролета равна половине ширины опоры.

По материалу фундаментная балка может быть железобетонной или стальной.

В пределах пролета в стене может быть один оконный или дверной проем. Предполагается, что в примыкающих пролетах (в случае неразрезной балки) проемов нет.

Всегда проверяется прочность одного пролета балки (среднего или крайнего для неразрезных) с проемом или без него.

Уменьшение нагрузки вследствие наличия проема корректируется по статически определимой схеме в пределах пролета.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- **Общие данные;**
- **Фундаментная балка;**
- **Конструкция.**

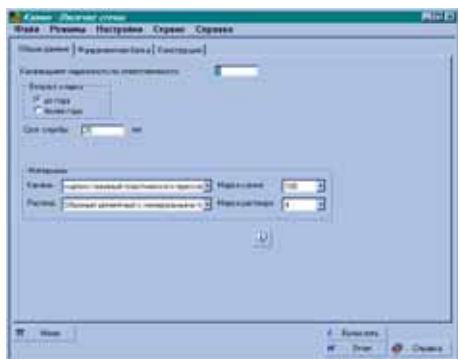


Рис. 6.1-1. Страница **Общие данные**

Страница **Общие данные** (рис. 6.1-1) содержит общие данные о конструкции — коэффициент надежности по ответственности, возраст кладки, срок службы и данные о материале — применяемых камнях и растворах.

Все эти данные описаны в разделе **Материалы**.

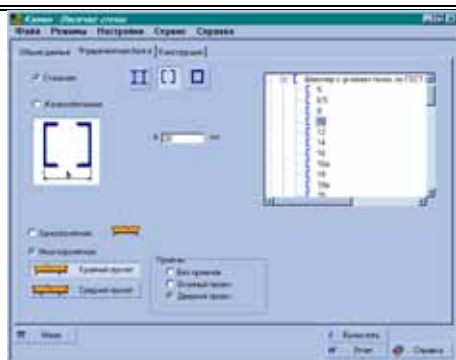


Рис. 6.1-2, а. Страница **Фундаментная балка** (балка стальная)

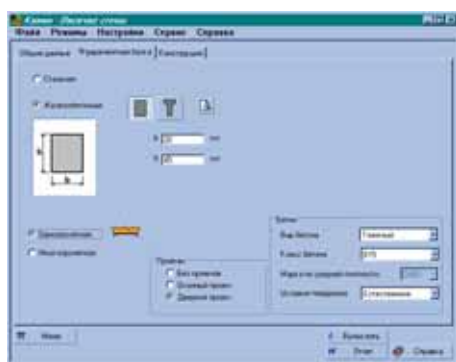


Рис. 6.1-2, б. Страница **Фундаментная балка** (балка железобетонная)

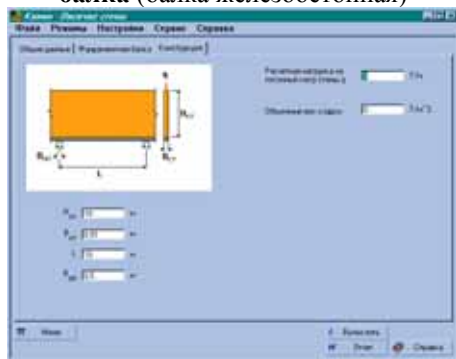


Рис. 6.1-3, а. Страница **Конструкция** (неразрезная балка, крайний пролет, проема нет)

Страница **Фундаментная балка** содержит сведения о конструкции фундаментной балки (одно- или многопролетная, средний или крайний пролет, длина проверяемого пролета, а также сведения о наличии проемов в проверяемом пролете).

Для стальных балок (рис. 6.1-2, а) выбирается вид поперечного сечения и размеры. В случае, когда поперечное сечение сформировано из прокатных профилей, необходимый профиль выбирается из сортамента. Для коробчатого сечения поперечные размеры и толщина задаются пользователем.

Для железобетонных балок (рис. 6.1-2, б) выбирается вид поперечного сечения и задаются размеры. Пользователю необходимо также задать все необходимые сведения о бетоне.

Страница **Конструкция** содержит сведения о конструкции стены, объемном весе материала кладки, длине проверяемого пролета, размерах опор и проемов.

На этой же странице необходимо задать расчетную нагрузку, приходящую на стену от вышележащих конструкций.

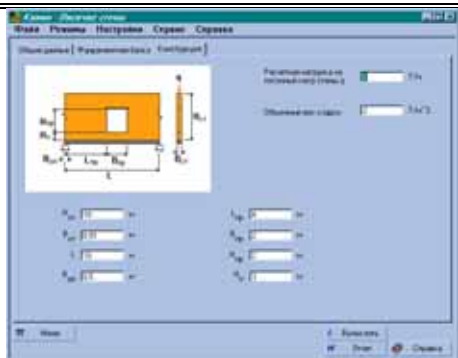


Рис. 6.1-3, б. Страница **Конструкция** (однопролетная балка, оконный проем)

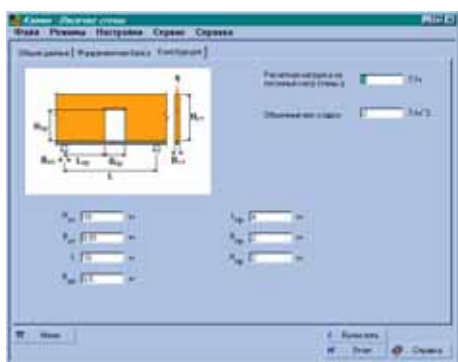


Рис. 6.1-3, в. Страница **Конструкция** (многопролетная балка, средний пролет, дверной проем)



Ограничения реализации:

- прочность под опорами фундаментных балок не проверяется (не реализуется требование п. 6.51, абзац 2 СНиП II-22-81 [1]);
- прочность самой обвязочной балки не проверяется (не реализуется требование п. 6.53 СНиП II-22-81 [1]);
- при определении жесткости ж/б балок принимается начальный модуль упругости бетона E_b , который в дальнейшем не корректируется;
- не реализовано требование п. 6.51 СНиП II-22-81 [1], третий абзац относительно проверки сечений, расположенных выше фундаментной балки. В нашей реализации это сечение, расположенное на уровне низа оконного проема;
- при проверке прочности кладки над промежуточными опорами многопролетных балок в случае попадания дверных проемов в область действия местных напряжений коэффициент полноты эпюры напряжений ψ в части эпюры, которая отсекается, увеличивается пропорционально отношению полной и усеченной баз эпюры напряжений;
- ширина верха балки должна быть не менее толщины стены.

6.2 Опирание балок и плит на стену

Режим предназначен для проверки местной прочности каменной кладки в местах опирания балок и плит на стены. Реализуются требования п. 6.46 СНиП II-22-81 [1] и п.7.3 Справочника проектировщика...[10].

Предусмотрена проверка опирания сплошных железобетонных плит, стальных или железобетонных балок. Рассматриваются одиночные балки и плиты. Взаимное влияние близко расположенных конструкций не учитывается.

Все опирающиеся конструкции могут быть свободно оперты с обеих сторон, защемленные с обеих сторон, либо консольные.

Нагрузка на опирающиеся конструкции задается равномерно распределенная расчетная — для плит на единицу площади, для балок — на единицу длины. При этом учитывается собственный вес опирающейся конструкции с коэффициентом надежности по нагрузке для стальных балок — 1,05, а для железобетонных балок и плит — 1,1.

Предусмотрены следующие конструктивные решения места опирания балок/плит на кладку:

- свободное опирание балок/плит на кладку;
- защемление балок/плит в кладке;
- защемление балок в кладке с устройством нижней стальной распределительной прокладки;
- защемление балок в кладке с устройством нижней и верхней стальных распределительных прокладок.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- Общие данные;**
- Конструкция.**



Рис. 6.2-1. Страница **Общие данные**

Страница **Общие данные** (рис. 6.2-1) содержит общие данные о конструкции — коэффициент надежности по ответственности, возраст кладки, срок службы и данные о материале — применяемых камнях и растворах. Все эти данные описаны в разделе **Материалы**.

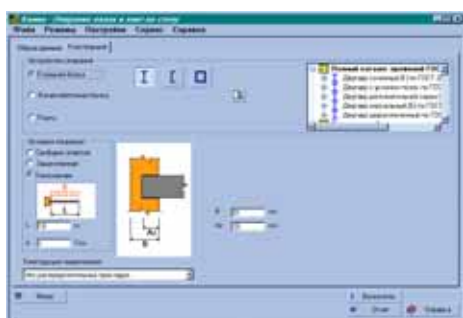


Рис. 6.2-2, а. Страница **Конструкция**
(опирание консольной стальной балки)

Страница **Конструкция** содержит сведения о толщине стены, материале и конструкции балки/плиты, условиях опирания, величинах пролета и глубине опирания/заделки на стену.

На этой же странице необходимо задать расчетную нагрузку, приходящую на балку/плиту от вышележащих конструкций.

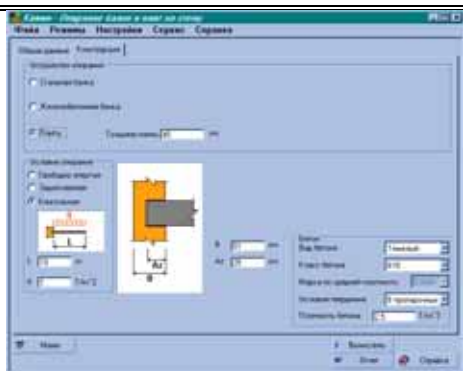


Рис. 6.2-2, б. Страница **Конструкция**
(опирание консольной ж/б плиты)



Ограничения реализации:

- прочность стальных прокладок не проверяется, предполагается, что она заведомо обеспечена;
- верхняя и нижняя прокладки приняты одинаковой ширины (в направлении, перпендикулярном плоскости стены);
- длина верхней прокладки не должна быть больше длины нижней;
- рекомендуется принимать ширину прокладки не менее 1/5 глубины заделки. В случае, когда ширина прокладки не удовлетворяет этому условию, пользователю рекомендуют увеличить ширину прокладки до необходимой величины;
- полезная ширина нижней прокладки определяется из условия (7.21) Справочника проектировщика...[10]. В тех случаях, когда полезная ширина прокладки меньше, чем заданная пользователем, экспертиза не может быть выполнена.

6.3 Опирание балок и/или ферм на пилястры и столбы

Режим предназначен для проверки местной прочности каменной/армокаменной кладки в местах опирания балок и/или ферм на пилястры и столбы. Опирающаяся конструкция — одиночная балка/ферма с прямоугольной пятой опирания. Размер пяты опирания ограничен опорной частью конструкции или размером стальной прокладки в месте опирания.

При экспертизе реализуются п.6.44 СНиП II-22-81 [1] и рекомендации § 5.6 Каменные и армокаменные конструкции. Вахненко П.Ф. [10].

Поддерживающая конструкция — пилястра стены/столба.

Особенность поддерживающей конструкции в том, что балка/ферма опирается на часть кладки. Выше места опирания кладки нет. Возможно поперечное армирование кладки сетками под опорным участком. Сетки всегда располагаются по всей площади участка опирания, по всей ширине пилястры и по всей толщине стены.

Возможны следующие конструктивные решения места опирания:

- непосредственно на кладку;
- на распределительную железобетонную подушку, расположенную по всей ширине пилястры;
- на распределительную железобетонную подушку, расположенную по всей ширине пилястры через центрирующую стальную прокладку. При этом распределительная прокладка занимает всю ширину опирающейся конструкции и может выступать за нее.

Расчетная нагрузка от опирающейся конструкции задана в виде сосредоточенной силы.

Проверка на местное смятие при опирании непосредственно на кладку производится по сечению кладки под балкой/фермой, а при опирании на железобетонную подушку — по сечению кладки под подушкой.

Режим реализован в виде многостраничного окна, содержащего следующие страницы:

- **Общие данные;**
- **Конструкция;**
- **Данные об армировании.**



Рис. 6.3-1. Страница **Общие данные**

!!!заменить рисунок!!!!

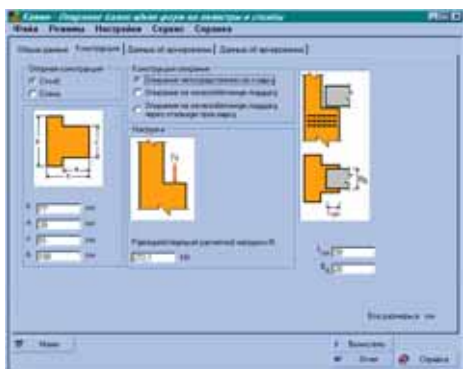


Рис. 6.3-2, а. Страница **Конструкция**
(опирание непосредственно на столб с армированием участка в месте опирания)



Рис. 6.3-2, б. Страница **Конструкция**
(опирание на стену через ж/б подушку)

Страница **Общие данные** (рис. 6.3-1) содержит общие данные о конструкции — коэффициент надежности по ответственности, возраст кладки, срок службы и данные о материале — применяемых камнях и растворах.

Все эти данные описаны в разделе **Материалы**.

На этой странице также указано, является кладка ниже места опирания каменной либо армокаменной. В зависимости от этого пользователю доступен набор камней как для каменной, или как для армокаменной кладки в соответствии с общими правилами, принятыми в программе **КАМИН**.

Страница **Конструкция** содержит сведения о столбе/стене, нагрузке, размерах площадки опирания, размерах железобетонной подушки и стальной прокладки.

При наличии железобетонной подушки необходимо также задать сведения о бетоне.

Материал и толщина стальной прокладки не задаются, прочность самой прокладки предполагается заведомо обеспеченной — и не проверяется.

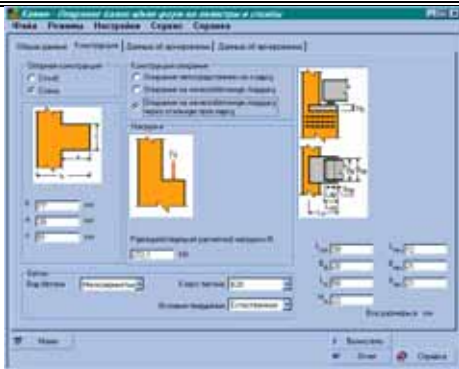


Рис. 6.3-2, в. Страница **Конструкция** (опирание на стену через ж/б подушку и центрирующую прокладку с армированием участка в месте опирания)

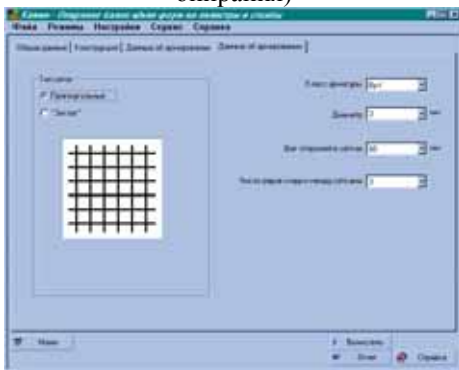


Рис. 6.3-3. Страница **Данные об армировании**

Страница **Данные об армировании** содержит сведения об армировании участка столба/стены ниже места опирания.

Эта страница в точности повторяет соответствующую страницу раздела **Армокаменные конструкции**.

Ограничения реализации:

- в случае опирания на стену при проверке на центральное сжатие ниже места опирания в расчет вводится условное сечение столба с большей стороной поперечного сечения равной удвоенной ширине пилястры;
- равнодействующая нагрузки при проверке сечения кладки под подушкой считается приложенной на расстоянии 1/3 от внутреннего края подушки при отсутствии распределительной прокладки, или от внутреннего края прокладки при ее наличии;
- проверка по растяжению швов кладки и арматуры (при армировании кладки ниже места опирания) выполняется только для случая опирания конструкции непосредственно на кладку. В основу проверки положен принцип, приведенный в § 5.6 Каменные и армокаменные конструкции. Вахненко П.Ф. [10]. Всегда проверяется прочность вертикальных швов кладки на растяжение. Для неармированной кладки этот результат является окончательным. Для армированной кладки в том случае, когда прочность самой кладки на растяжение недостаточна, выполняется проверка прочности арматуры на растяжение.



7. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

7.1 Объемные веса

Камень	Вес
кирпич (в тон числе кирпичной плоскости)	1800
опилчатый пустотелый кирпич М100 мм	1550
опилчатый камень Н × 138 мм	1050
Карагандинские камни Н × 150 мм	1000
Бетонные камни 200 мм × Н × 300 мм	2100
Бетонные камни из крупнопористых бетонов и ячеистых бетонов по ГОСТ 25495-02 200 мм × Н × 300 мм	1700
Бетонные камни из ячеистых бетонов вида Б по СНиП № 5.200 мм × Н × 300 мм	1700
Гипсбетонные камни сплошные 200 мм × Н × 300	1600
Гипсбетонные камни пустотелые 200 мм × Н × 300	1300
Шлакобетонные камни сплошные 200 мм × Н × 300	1600
Шлакобетонные камни сплошные на угловых шпалах 200 мм × Н × 300	1600
Шлакобетонные камни пустотелые 200 мм × Н × 300	1300
Шлакобетонные камни пустотелые на угловых шпалах 200 мм × Н × 300	1300
природные камни низкой прочности (плынные и чистый тески) Н × 150 мм	1700
природные камни низкой прочности (получистый тески) Н × 150 мм	1700

Рис. 7.1-1. Страница Объемные веса

При активации данного режима появляется таблица со справочной информацией об объемных весах кладок на тяжелых растворах для всех используемых в программе типов камня.

7.2 Классификация повреждений

Характер повреждения кладки стен, столбов и простенков	Коэффициент снижения несущей способности при кладке на раствор	
	напряженно-сжатый	сжимаемый
Местное (равное) повреждение кладки на глубину до 2 см (углубление, трещины, отслоения в виде лешадов) и образование вертикальных трещин по высоте опор (или опорная плоскость) Балок, ферм и перемычек, лавасовых кладок на более двух рядов кладки (длиной до 15-18 см).	0,75	0,9
То же, при пересечении трещинными не более четырех рядов кладки (длиной до 20-25 см).	0,5	0,75
Сравное повреждение кладки на глубину более 2 см и образование вертикальных и косых трещин по высоте и под опорной (опорными) плоскостями Балок и ферм, перемычек, лавасов. Более четырех рядов кладки (длиной более 15 см).	0	0,5

Рис. 7.1-2. Страница Классификация повреждений

Этот справочный режим позволяет получить информацию о коэффициентах снижения несущей способности каменных и армокаменных конструкций при различных механических и огневых повреждениях, а также рекомендации по временному усилению в соответствии с документом [5].

Для получения того или иного вида информации следует выбрать соответствующий пункт в расположенном в верхней части выпадающем списке.

8. Сервисные функции

Поскольку при работе с программой часто возникает необходимость выполнить некоторые дополнительные расчеты, в разделе **Сервис** главного меню программ пакета предусматривается возможность вызова калькуляторов: стандартного среды MS Windows (если он установлен в системе), калькулятора, позволяющего выполнять расчеты по формулам, калькулятора для преобразования единиц измерения.

8.1 Вычисление по формулам

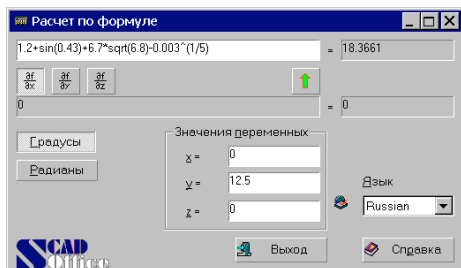


Рис. 8.1-1. Окно вычислителя

Вычислитель (рис. 8.1-1) предназначен для проведения вычислений по формулам, которые задаются пользователем в окне ввода.

При вводе формул следует соблюдать следующие правила:

- наименования функций вводятся строчными буквами латинского алфавита;
- разделителем дробной и целой частей числа является точка;
- арифметические операции задаются символами +, -, *, /, ^ (возведение в степень), например, $2.5*2.5*2.5$ записывается как 2.5^3 .

При записи формул можно использовать следующие функции:

floor	—	наибольшее целое число, не превышающее заданное;
tan	—	тангенс;
sin	—	синус;
cos	—	косинус;
asin	—	арксинус;
acos	—	арккосинус;
atan	—	арктангенс;
exp	—	экспонента;
ceil	—	наименьшее целое число, превышающее заданное;
tanh	—	тангенс гиперболический;
sinh	—	синус гиперболический;
cosh	—	косинус гиперболический;
log	—	натуральный логарифм;
log10	—	десятичный логарифм;
abs	—	абсолютное значение;
sqrt	—	корень квадратный.

В зависимости от состояния переключателя **Градусы/Радианы** аргументы тригонометрических функций (**sin**, **cos**, **tan**) и результаты обратных тригонометрических функций (**asin**, **acos**, **atan**) приводятся в градусах или радианах соответственно.

Допускается использование только круглых скобок при произвольной глубине вложенности.

Пример.

Формула

$$1,2 + \sin(0,43) + 6,7\sqrt{6,8} - \sqrt[5]{0,003}$$

должна быть записана следующим образом:

$$1.2+\sin(0.43)+6.7*\text{sqrt}(6.8)-0.003^{(1/5)}.$$

Имеется дополнительная возможность использовать в формуле три независимые переменные x, y, z . При этом сами значения переменных задаются в соответствующих окнах ввода. Это позволяет проводить серию однотипных вычислений при различных значениях параметров. Например, в этом режиме формула

$$1,2 + \sin(x) + 6,7\sqrt{6,8} - \sqrt[5]{y}$$

должна быть записана в виде

$$1.2+\sin(x)+6.7*\text{sqrt}(6.8)-y^{(1/5)}.$$

Кроме того, если Вами введена формула от переменных x, y, z , то в нижней строке появляется символическое выражение для частной производной по одной из переменных (x, y или z) в зависимости от

того, какой из маркеров $\frac{\partial f}{\partial x}$, $\frac{\partial f}{\partial y}$, $\frac{\partial f}{\partial z}$ активен в данный момент).

8.2 Преобразование единиц измерений

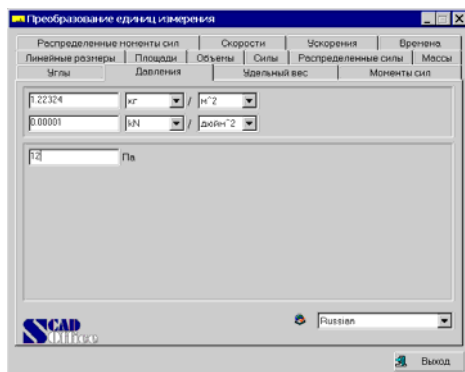


Рис. 8.2-1. Окно Преобразование единиц измерения

Программа предназначена для преобразования данных, заданных в различных единицах измерений (рис. 8.2-1). Для выполнения операции необходимо выбрать страницу с соответствующими мерами (Длина, Площадь и т.д.) и ввести число в какое-либо из полей ввода. В результате будут получены значения этой величины во всех остальных единицах измерений.

9. Нештатные ситуации

Данный раздел содержит перечень некоторых возможных проблем, которые могут возникать при работе программы, и рекомендации по их устранению.

Ситуация 1. Все исходные данные заданы корректно, вычисления производятся, но не создается отчетный документ.

Проверьте, есть ли на компьютере приложение, ассоциированное с файлами типа **RTF**. Это можно сделать, зайдя в окно **My Computer | Options | File Types**. Если такое приложение отсутствует, можно, например, установить программу **WordPad**, входящую в состав **MS Windows**, или установить свободно распространяемую программу **WordView**.

Ситуация 2. После нескольких сеансов работы с программой вход в одну из функций приводит к появлению на экране заведомо некорректных данных или сообщениям типа «Ошибка плавающей арифметики».

Чтобы сделать работу пользователя более удобной, программа сохраняет всю введенную пользователем информацию в файлах на жестком диске (в директории, в которую была установлена программа). Это позволяет при очередной активизации программы продолжить работу с прерванного места. В случае возникновения проблем с файловой системой жесткого диска эти файлы могут содержать заперченную информацию. В этом случае рекомендуется удалить соответствующий файл, и программа начнет работу «с начального состояния». Перечень режимов работы и соответствующих им имен файлов приведен в таблице:

Режим	Имя файла
Перемиычки	ComeInMode1.sav
Внецентренно-сжатые столбы	ComeInMode2.sav
Центрально-сжатые столбы	ComeInMode3.sav
Стена подвала	ComeInMode4.sav
Наружная стена	ComeInMode5.sav
Внецентренно-сжатые армированные столбы	ComeInMode6.sav
Центрально-сжатые армированные столбы	ComeInMode7.sav
Армированная стена подвала	ComeInMode8.sav
Армированная наружная стена	ComeInMode9.sav
Местная прочность	ComeInMode10.sav
Местная прочность армированных конструкций	ComeInMode11.sav
Усиление обоями центрально-сжатых столбов	ComeInMode12.sav
Образование проема	ComeInMode13.sav
Усиление обоями внецентренно-сжатых столбов	ComeInMode16.sav
Усиление обоями стены здания	ComeInMode17.sav
Висячие стены	ComeInMode18.sav
Опираие балок и плит на стену	ComeInMode19.sav
Опираие балок и/или ферм на пилястры и столбы	ComeInMode20.sav

Ситуация 3. В отчетном документе отсутствуют некоторые элементы (например, изображения поперечных сечений).

Существуют различия в формате **RTF**-файлов, которые используются программами **MS Word v.7** или **WordPad** и программой **MS Word 97**. Проверьте правильность выбора формата **RTF** в режиме **Параметры | Прочие**.

10. Нормативные документы, требования которых реализованы в программе КАМИН

Режим	Проверяемые факторы	Пункты нормативных документов
КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ		
Центрально сжатые столбы	устойчивость при центральном сжатии	4.1 СНиП II-22-81 [1]
Внецентренно сжатые столбы	устойчивость в плоскости эксцентриситета при внецентренном сжатии	4.7 СНиП II-22-81 [1]
	устойчивость из плоскости эксцентриситета при центральном сжатии	4.11 СНиП II-22-81 [1]
	срез в швах	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	срез в камне (кирпиче)	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	раскрытие швов кладки	5.13 СНиП II-22-81 [1]
Наружная стена	устойчивость при внецентренном сжатии сечения под перекрытием	4.7 СНиП II-22-81 [1]
	устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения	4.7 СНиП II-22-81 [1]
	устойчивость при внецентренном сжатии нижнего сечения	4.7 СНиП II-22-81 [1]
	Устойчивость простенка в плоскости стены	4.7 СНиП II-22-81 [1]
	срез в швах	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	срез в камне (кирпиче)	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	раскрытие швов кладки	5.13 СНиП II-22-81 [1]
Стена подвала	устойчивость при внецентренном сжатии сечения под перекрытием над подвалом	4.7 СНиП II-22-81 [1]
	устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения	4.7 СНиП II-22-81 [1]
	устойчивость при центральном сжатии нижнего сечения	4.1 СНиП II-22-81 [1]
	срез в швах	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	срез в камне (кирпиче)	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	раскрытие швов кладки	5.13 СНиП II-22-81 [1]
Перемычки	устойчивость перемычки	4.7 СНиП II-22-81 [1]
	срез в швах крайнего простенка	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	срез в камне (кирпиче) крайнего простенка	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	прочность затяжки	5.1 СНиП II-23-81* [7].
	прочность по предельному моменту сечения	3.15-3.17, 3.26 СНиП 2.03.01-84* [8]
	Прочность с учетом сопротивления бетона растянутой зоны	3.8 СНиП 2.03.01-84* [8]
	Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	3.30 СНиП 2.03.01-84* [8]
	Прочность по наклонной полосе без поперечной арматуры	3.32 СНиП 2.03.01-84* [8]
	Прочность по наклонной трещине	3.31 СНиП 2.03.01-84* [8]

КАМИН

Режим	Проверяемые факторы	Пункты нормативных документов
	Местная прочность под опорой железобетонной перемычки	4.13 СНиП II-22-81 [1]
	Прогиб железобетонной перемычки	10.1 СНиП 2.01.07-85* [2]
Местная прочность	смятие под действием местной нагрузки	4.13 СНиП II-22-81 [1]
АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ		
Армированные центральные сжатые столбы	устойчивость при центральном сжатии	4.30 СНиП II-22-81 [1]
Армированные внецентренно сжатые столбы	устойчивость при центральном сжатии	4.30 СНиП II-22-81 [1]
	устойчивость в плоскости эксцентриситета при внецентренном сжатии	4.31 СНиП II-22-81 [1]
	устойчивость из плоскости эксцентриситета при центральном сжатии	4.30 СНиП II-22-81 [1]
	срез в швах	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	срез в камне (кирпиче)	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	раскрытие швов кладки	5.13 СНиП II-22-81 [1]
Армированная наружная стена	устойчивость при внецентренном сжатии сечения под перекрытием	4.31 СНиП II-22-81 [1]
	устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения	4.31 СНиП II-22-81 [1]
	устойчивость при внецентренном сжатии нижнего сечения	4.31 СНиП II-22-81 [1]
	устойчивость простенка в плоскости стены	4.31 СНиП II-22-81 [1]
	срез в швах	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	срез в камне (кирпиче)	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	раскрытие швов кладки	5.13 СНиП II-22-81 [1]
Армированная стена подвала	устойчивость при внецентренном сжатии сечения под перекрытием над подвалом	4.31 СНиП II-22-81 [1]
	устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения	4.31 СНиП II-22-81 [1]
	устойчивость при центральном сжатии нижнего сечения	4.30 СНиП II-22-81 [1]
	срез в швах	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	срез в камне (кирпиче)	4.20 СНиП II-22-81 [1]
	раскрытие швов кладки	5.13 СНиП II-22-81 [1]
Местная прочность армированных конструкций	смятие под действием местной нагрузки	4.13 СНиП II-22-81 [1]
РЕКОНСТРУИРУЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ		
Центрально сжатые столбы, усиленные обоймами	устойчивость при центральном сжатии	5.38 Пособия [3], 5.45 Руководства [4]
Внецентренно сжатые столбы, усиленные обоймами	устойчивость в плоскости эксцентриситета при внецентренном сжатии	5.38 Пособия [3], 5.45 Руководства [4]

Режим	Проверяемые факторы	Пункты нормативных документов
	устойчивость из плоскости эксцентриситета при центральном сжатии	5.38 Пособия [3], 5.45 Руководства [4]
Усиление обоями стены здания	устойчивость при внецентренном сжатии сечения под перекрытием	5.38 Пособия [3], 5.45 Руководства [4]
	устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения	5.38 Пособия [3], 5.45 Руководства [4]
	устойчивость при внецентренном сжатии нижнего сечения	5.38 Пособия [3], 5.45 Руководства [4]
Проем в стене	устойчивость перемычки	4.7 СНиП II-22-81 [1]
	нормальные напряжения в стальной перемычке	5.12 СНиП II-23-81* [7]
	касательные напряжения в стальной перемычке	5.12 СНиП II-23-81* [7]
	прогиб стальной перемычки	10.1 СНиП 2.01.07-85* [2]
	местная прочность под опорой стальной перемычки	4.13 СНиП II-22-81 [1]
УЗЛЫ ОПИРАНИЯ		
Висячие стены	По смятию кладки над опорой фундаментной балки	6.48, 6.51 СНиП II-22-81 14.2, Справочник проектировщика [9]
	По смятию кладки над левой опорой фундаментной балки	6.48, 6.51 СНиП II-22-81 14.2, Справочник проектировщика [9]
	По смятию кладки над правой опорой фундаментной балки	6.48, 6.51 СНиП II-22-81 14.2, Справочник проектировщика [9]
Опираие балок и плит на стену	По смятию кладки под опорой плиты По смятию кладки над плитой По смятию кладки под опорой балки По смятию кладки над балкой По смятию кладки под нижней подкладкой По смятию кладки над верхней подкладкой	6.46 СНиП II-22-81 7.3, Справочник проектировщика [9]
Опираие балок и/или ферм на пилястры и столбы	По размерам распределительной подушки	Вахненко П.Ф. § 5.6 [10]
	По центральному сжатию сечения ниже места опирания	6.44 СНиП II-22-81
	По растяжению швов кладки ниже места опирания	Вахненко П.Ф. § 5.6 [10]
	По растяжению арматуры ниже места опирания	
	По смятию кладки под опирающейся конструкцией	6.44 СНиП II-22-81

11. Литература

1. СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции, РФ, Москва, Госстрой России, 2001. — 40 с.
2. СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия / Минстрой России.— М.: ГП ЦПП, 1996.— 44 с.
3. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81). ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко Госстроя СССР, Москва, Стройиздат, 1989. — 185 с.
4. Руководство по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-В.2-71). ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко Госстроя СССР, Москва, Стройиздат, 1974. — 183 с.
5. Рекомендации по усилению каменных конструкций зданий и сооружений. ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко Госстроя СССР, Москва, Стройиздат, 1984. — 37 с.
6. СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции / Минстрой России. — М.: ГП ЦПП, 1996.— 77 с.
7. СНиП II-23-81*. Стальные конструкции / Минстрой России. — М.: ГП ЦПП, 1996. — 96 с.
8. СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции/ Минстрой России. — М.: ГП ЦПП, 1996. — 77 с.
9. Справочник проектировщика. Каменные и армокаменные конструкции, — М., Стройиздат, 1968, —175 с.
10. Вахненко П.Ф. Каменные и армокаменные конструкции. — К.: Будівельник, 1990, — 184 с.