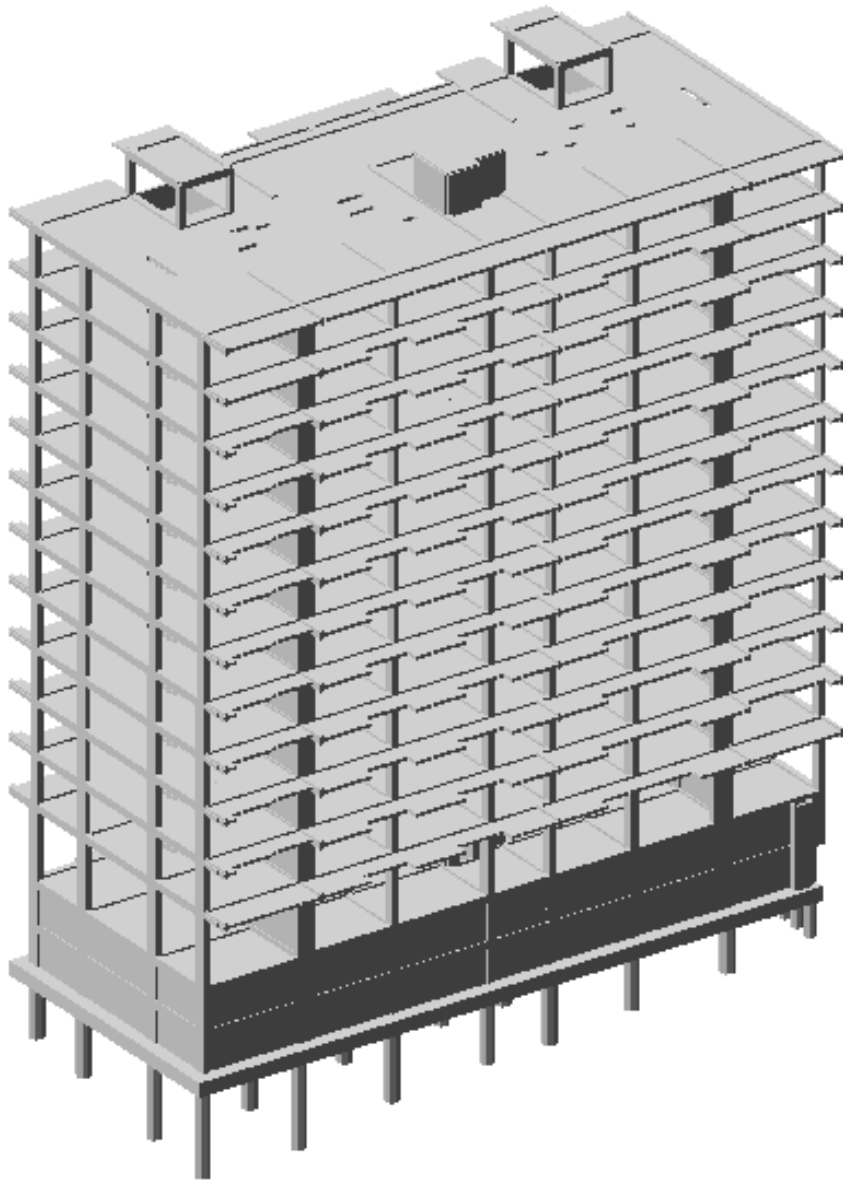




ქ. თბილისი, ანგია ბოჭორიშვილის ქუჩა №29
ს/კ 01.11.12.015.264
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

შენობის შიდა კონსტრუქციული ელემენტების დამაბულ-
დეფორმირებული მდგომარეობის ანალიზი.

16 ივლისი 2026წ.

თ. მაცაბერიძე

შეასრულა:
თ. მაცაბერიძე

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Имя задачи: gldani_NV4 +2srt

Расчет пространственной системы
на статические и динамические воздействия
с выбором расчетных сочетаний усилий

Объект:

Организация:

Выполнил:

Проверил:

ВВЕДЕНИЕ

Расчет выполнен программным комплексом "ЛИРА-САПР".

В основу расчета положен метод конечных элементов
в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты
следующие перемещения узлов:

- X линейное по оси X
- Y линейное по оси Y
- Z линейное по оси Z
- UX угловое вокруг оси X
- UY угловое вокруг оси Y
- UZ угловое вокруг оси Z

Нормы для расчета железобетонных конструкций:
ДСТУ 3760-98

Нормы для расчета стальных конструкций:
СНиП II-23-81*

Нормы для расчета армокаменных конструкций и простенков:
СНиП II-22-81

Нормы для вычисления расчетных сочетаний усилий (PCY):
СНиП 2.01.07-85*

Нормы для вычисления расчетных сочетаний нагрузок (PCN):
СНиП 2.01.07-85*

Нормы для расчета параметров грунта:
СНиП 2.02.01 - 83

Типы используемых конечных элементов указаны в документе 1.
В этом документе, кроме номеров узлов, относящихся к соответ-
ствующему элементу, указываются также номера типов жесткостей.

- В расчетную схему включены следующие типы элементов:
- Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.
- Тип 42. Универсальный треугольный КЭ оболочки.
- Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.
- Тип 56. Одноузловой КЭ упругих связей.

Координаты узлов и нагрузки, приведенные в развернутых
документах 4,6,7, описаны в правой декартовой системе
координат.

Расчет выполнен на следующие загрузки:

- загрузка 1 - статическое (Mudmivi)
- загрузка 2 - статическое (Dr. xangrzlivi)
- загрузка 3 - статическое (Dr. xanmogle)
- загрузка 4 - динамическое (Сейсмическое (ПН 01.01.-09)-(53))
- загрузка 5 - динамическое (Сейсмическое (ПН 01.01.-09)-(53))
- загрузка 6 - динамическое (Сейсмическое (ПН 01.01.-09)-(53))
- загрузка 7 - динамическое (Сейсмическое (ПН 01.01.-09)-(53))
- загрузка 8 - динамическое (Сейсмическое (ПН 01.01.-09)-(53))
- загрузка 9 - статическое (Qari - Y (static))
- загрузка 10 - динамическое (Пульсационное (21))

В расчете учитывается заданное количество форм собственных
колебаний (KF).

Кроме динамических составляющих (количество которых ограничено
предельной нормативной частотой для данного ветрового района),
по которым раскладывается ветровая нагрузка, печатаются
величины статической составляющей ветровой нагрузки. Значения
динамической и статической составляющих ветровой нагрузки
вычислены согласно положениям СНиП 2.01.07-85* (табл.6, карта N3,
п.6.19) и "Руководства по расчету зданий и сооружений на
действие ветра" (пп.1.3.2,1,2,2,6,2-6.5. табл.2,6,7,8,10,11,12,
рис.6)

- загрузка 11 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))
- В расчете учитывается заданное количество форм собственных
колебаний (KF).Производится пошаговое интегрирование

В расчете учитывается заданное количество форм собственных колебаний (KF). Производится пошаговое интегрирование

В расчете учитывается заданное количество форм собственных колебаний (KF). Производится пошаговое интегрирование заданной трехкомпонентной акселерограммы относительных ускорений методом Ньюмарка.

Данное загрузочное устройство является знакопеременным.

загружение 5 - динамическое (Сейсмическое (ПН 01.01.-09)-(53))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 6 - динамическое (Сейсмическое (ПН 01.01.-09)-(53))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 7 - динамическое (Сейсмическое (ПН 01.01.-09)-(53))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 8 - динамическое (Сейсмическое (ПН 01.01.-09)-(53))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 9- статическое (Qari - Y (static))

Данное загружение учитывается как нагрузка ветровая
статическая при пульсации ветра .

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 10 - динамическое (Пульсационное (21))

Данное загружение учитывается как кратковременная
нагрузка малой длительности.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 11 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 12 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 13 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 14 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 15 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 16 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 17 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 18 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 19 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 20 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 21 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 22 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 23 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 24 - динамическое (Трехкомпонентная акселерограмма (29))

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

Ч Т Е Н И Е Р Е З У Л Ъ Т А Т О В С Ч Е Т А

Результаты счета разбиты на следующие разделы:

Раздел 1. Протокол работы процессора.

Раздел 2. Исходные данные.

Раздел 3. Диагностические сообщения.

Раздел 5. Перемещения узлов.

Раздел 6. Усилия (напряжения) в элементах.

Раздел 7. Реакции в узлах.

Раздел 8. Расчетные сочетания усилий (PCY).

Раздел 9. Периоды колебаний.

Раздел 10. Формы колебаний.

Раздел 17. Распределение масс.

Раздел 11. Узловые инерционные силы от динамических воздействий.

В разделе 5 в табличной форме выпечатываются перемещения
узлов рассчитываемой задачи. Размерность перемещений указана
в шапке таблицы.

В первой графе находится номер загружения и индексация
перемещений.

В остальных графах - номера узлов в порядке возрастания и
величины перемещений, им соответствующие.

Линейные перемещения считаются положительными, если они
направлены вдоль осей координат. Положительные угловые перемещения

соответствуют вращению против часовой стрелки, если смотреть с конца соответствующей оси.
Перемещения имеют следующую индексацию:

- X линейное по оси X
- Y линейное по оси Y
- Z линейное по оси Z
- UX угловое вокруг оси X
- UY угловое вокруг оси Y
- UZ угловое вокруг оси Z

В разделе 6 в табличной форме выпечатываются усилия в элементах рассчитываемой задачи. Размерность усилий указана в шапке таблицы.

В первой графе указывается тип КЭ из библиотеки конечных элементов, номер загрузки и индексация усилий. В последующих графах указываются:
в первой строке шапки - номер элемента и номер сечения в этом элементе, для которого печатаются усилия;
во второй строке - номера первых двух узлов.

В разделе 8 в табличной форме выдаются расчетные сочетания усилий (PCY) в элементах для каждого сечения и дополнительная информация о сочетаниях усилий.

Вычисляются следующие группы PCY:
Группа A1 – включает только те загрузки, которые обладают длительностью действия; в эту группу включаются постоянные, длительные и кратковременные загрузки; виды загрузок – 0, 1, 2.
Группа B1 – включает все заданные загрузки независимо от длительности действия кроме сейсмического и прочих особых.
Группа C1 – включает группу B1 плюс сейсмическое нагружение.
Группа D1 – включает группу B1 плюс особое (не сейсмическое) нагружение.
Группа A2 – включает только постоянные и длительные загрузки; виды загрузок – 0, 1.
Группа B2 – включает постоянные, длительные и кратковременные загрузки (кроме мгновенного); виды загрузок – 0, 1, 2.
Группа C2 – включает все заданные загрузки независимо от длительности действия кроме сейсмического и прочих особых.
Группа D2 – включает группу C2 плюс сейсмическое нагружение.

Вычисленные сочетания образуют 4 таблицы результатов:
Таблица 1 – PCY расчетные, вычисленные по расчетным значениям усилий.
Таблица 2 – PCY расчетные длительные, полученные при помощи умножения расчетных

усилий на соответствующие коэффициенты длительности.
Таблица 3 – PCY нормативные, полученные при помощи деления расчетных усилий на соответствующие коэффициенты надежности по нагрузке.
Таблица 4 – PCY нормативные длительные, полученные при помощи умножения нормативных усилий на соответствующие коэффициенты длительности.

Заголовки таблиц PCY содержат следующие индексы:
ЭЛМ – номер элемента в схеме;
НС – номер расчетного сечения в элементе (все КЭ кроме стержня имеют одно расчетное сечение);
КРТ – номер критерия, по которому составлено данное сочетание усилий, в соответствии с типом КЭ;
СТ – номер столбца коэффициентов сочетаний из таблицы исходных данных PCY;
КС – признак наличия в сочетаниях кранового (К) и/или сейсмического (С) нагружения;
Г – индекс внутренней группы – A1, B1, C1, D1, A2, B2, C2, D2.
Далее следуют идентификаторы усилий/напряжений в соответствии с типом КЭ, а затем список из номеров загрузок, которые составили текущее сочетание. Знакопеременное нагружение, вошедшее в PCY с противоположным знаком помечается знаком '–'.

Таблицы результатов по унифицированным PCY формируются для каждого варианта конструирования с указанием номера варианта.

Заголовки таблиц унифицированных PCY содержат следующие индексы:
ПЭ – признак принадлежности элемента;
ЭЛМ – порядковый номер элемента в схеме или в суперэлементе;
НС – номер расчетного сечения в элементе (все КЭ кроме стержня имеют одно расчетное сечение);
КРТ – номер критерия в соответствии с типом КЭ;
СТ – номер столбца коэффициентов сочетаний из таблицы исходных данных PCY;
КС – признак наличия в сочетаниях кранового (К) и/или сейсмического (С) нагружения;
Г – индекс внутренней группы – A1, B1, C1, D1, A2, B2, C2, D2.

В разделе 9 для каждого динамического (или после модального анализа)нагружения распечатываются значения периодов собственных колебаний.

В разделе 10 для каждого динамического (или модального) нагружения распечатываются значения относительных перемещений узлов, соответствующих формам собственных колебаний.

В разделе 11 для каждого динамического нагружения распечатываются значения составляющих динамической нагрузки после разложения ее по формам собственных колебаний.

В разделе 17 для каждого динамического нагружения распечатываются значения масс, собранных в узлы. Размерность масс указана в шапке таблицы.

В первой графе находится номер нагружения и индексация масс. В остальных графах - номера узлов в порядке возрастания и соответствующие величины.

ИНДЕКСАЦИЯ И ПРАВИЛА ЗНАКОВ УСИЛИЙ В КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.
Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий:

N осевое усилие; положительный знак соответствует растяжению.

MK крутящий момент относительно оси X1;
положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси X1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

MY изгибающий момент относительно оси Y1
положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

MZ изгибающий момент относительно оси Z1;
положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

QY перерезывающая сила вдоль оси Y1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с осью Y1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

QZ перерезывающая сила вдоль оси Z1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с осью Z1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

Тип 42. Универсальный треугольный КЭ оболочки.
Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

NX нормальное напряжение вдоль оси X1;
положительный знак соответствует растяжению.

NY нормальное напряжение вдоль оси Y1;
положительный знак соответствует растяжению.

NZ нормальное напряжение вдоль оси Z1 (для случая плоской деформации); положительный знак соответ-

ствует растяжению.

THY сдвигающее напряжение,
параллельное оси X1 и лежащее в плоскости, параллельной X1OZ1; за положительное принято направление, совпадающее с направлением оси X1, если NY совпадает по направлению с осью Y1.

MX момент, действующий
на сечение, ортогональное оси X1; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

MY момент, действующий
на сечение, ортогональное оси Y1; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

MXY крутящий момент;
положительный знак соответствует кривизне медианы, выходящей из узла 1, направленной выпуклостью вниз (относительно оси Z1).

QX перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси X1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

QY перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси Y1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

RZ реактивный отпор грунта (при расчете оболочек на упругом основании); положительное усилие действует по направлению оси Z1 (грунт растянут).

Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

NX нормальное напряжение вдоль оси X1;
положительный знак соответствует растяжению.

NY нормальное напряжение вдоль оси Y1;
положительный знак соответствует растяжению.

NZ нормальное напряжение вдоль оси Z1 (для случая плоской деформации); положительный знак соответствует растяжению.

THY сдвигающее напряжение,
параллельное оси X1 и лежащее в плоскости, параллельной X1OZ1; за положительное принято направление, совпадающее с направлением оси X1, если NY совпадает по направлению с осью Y1.

MX момент, действующий на сечение, ортогональное оси X1;

положительный знак соответствует растяжению
нижнего волокна (относительно оси $Z1$).

M_Y момент, действующий на сечение, ортогональное оси $Y1$;
положительный знак соответствует растяжению
нижнего волокна (относительно оси $Z1$).

M_{XY} крутящий момент;

положительный знак соответствует кривизне диагона-
ли 1-4, направленной выпуклостью вниз (относительно
оси $Z1$).

Q_X перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси $X1$;
положительный знак соответствует совпадению
направления силы с направлением оси $Z1$ на той части
элемента, в которой отсутствует узел 1.

Q_Y перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси $Y1$;
положительный знак соответствует совпадению
направления силы с направлением оси $Z1$ на той части
элемента, в которой отсутствует узел 1.

Тип 56. Одноузловой КЭ упругих связей.

Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий:

R_X величина усилия в связи, наложенной по направлению
оси $X1$; положительный знак соответствует растяжению.

R_Y величина усилия в связи, наложенной по направлению
оси $Y1$; положительный знак соответствует растяжению.

R_Z величина усилия в связи, наложенной по направлению
оси $Z1$; положительный знак соответствует растяжению.

R_{UX} величина крутящего усилия; положительный знак соответствует
кручению против часовой стрелки, если смотреть с конца оси $X1$.

R_{UY} величина крутящего усилия; положительный знак соответствует
кручению против часовой стрелки, если смотреть с конца оси $Y1$.

R_{UZ} величина крутящего усилия; положительный знак соответствует
кручению против часовой стрелки, если смотреть с конца оси $Z1$.

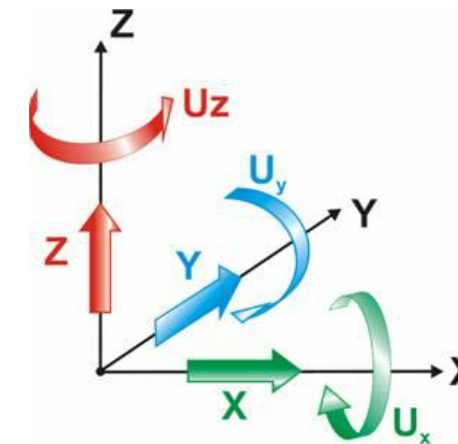


Рис. 1 Правила знаков перемещений

Примечания

Линейные перемещения положительны, если они направлены вдоль соответствующих осей глобальной системы координат. Угловые перемещения (повороты) положительны, если они вращают узел против часовой стрелки, если смотреть с конца соответствующих осей глобальной системы координат.

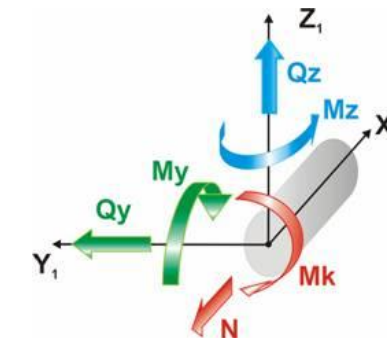


Рис. 2 Правила знаков усилий в стержнях

Примечания

N – Осевое усилие, положительный знак усилия соответствует растяжению.

M_k – Крутящий момент относительно оси $X1$, положительный знак соответствует действию против часовой стрелки, если смотреть с конца оси $X1$, на сечение, принадлежащее концу стержня.

M_y – Изгибающий момент относительно оси $Y1$, положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна относительно направления оси $Z1$.

Q_z – Перерезывающая сила вдоль оси $Z1$, усилие положительного знака сонаправлено оси $Z1$ для сечения, принадлежащего концу стержня.

M_z – Изгибающий момент относительно оси $Z1$, положительный знак соответствует действию против часовой стрелки, если смотреть с конца оси $Z1$ на сечение, принадлежащее концу стержня.

Q_y – Перерезывающая сила вдоль оси $Y1$, усилие положительного знака сонаправлено оси $Y1$ для сечения, принадлежащего концу стержня.

Размерности сил N , Q_z , Q_y – $[F]$, моментов M_k , M_y , M_z – $[F \cdot L]$, где F – размерность силы, L – размерность длины.

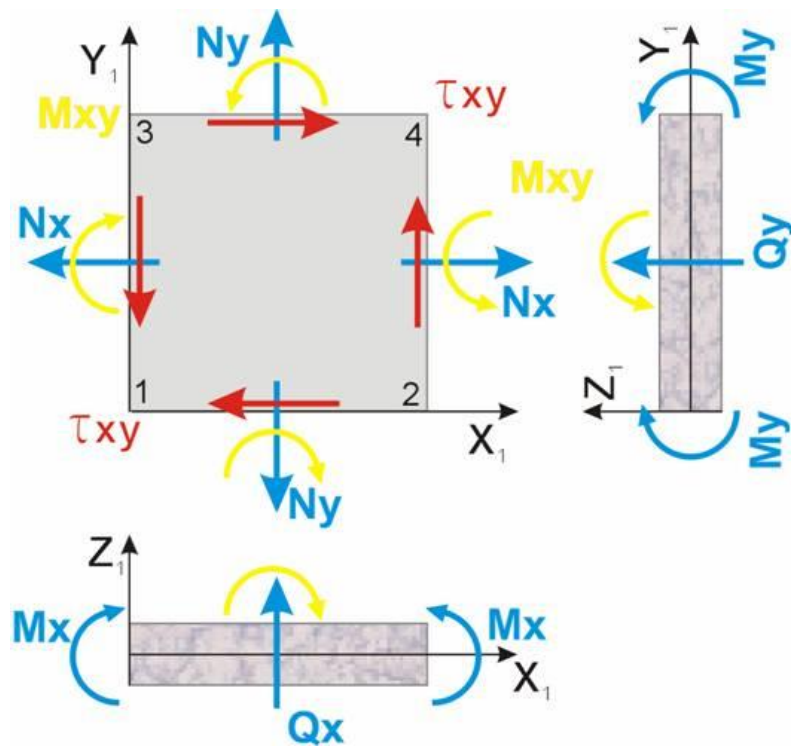


Рис. 3 Правила знаков усилий в оболочках

Примечания

N_x – Нормальное напряжение вдоль оси X_1 . Положительный знак соответствует растяжению.

N_y – Нормальное напряжение вдоль оси Y_1 . Положительный знак соответствует растяжению.

T_{xy} – Сдвигающее напряжение. Положительный знак соответствует удлинению диагонали 1-4 четырехугольного КЭ или медианы треугольного КЭ, выходящей из узла 1.

M_x – Момент, действующий на сечение, ортогональное оси X_1 . Положительный знак соответствует растяжению нижнего относительно оси Z_1 волокна.

M_y – Момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y_1 . Положительный знак соответствует растяжению нижнего относительно оси Z_1 волокна.

M_{xy} – Крутящий момент. Положительный знак соответствует кривизне диагонали 1-4 (или медианы, выходящей из узла 1), направленной относительно оси Z_1 выпуклостью вниз.

Q_x – Перерезывающая сила вдоль оси Z_1 в сечении, ортогональном оси X_1 . Усилие положительного знака сонаправлено оси Z_1 на той части КЭ, в которой отсутствует узел 1.

Q_y – Перерезывающая сила вдоль оси Z_1 в сечении, ортогональном оси Y_1 . Усилие положительного знака сонаправлено оси Z_1 на той части КЭ, в которой отсутствует узел 1.

R_z – Давление на грунт. Положительный знак соответствует растяжению грунта.

Размерности напряжений N_x , N_y , T_{xy} – $[F/L^2]$; моментов M_x , M_y , M_{xy} – $[F \cdot L/L]$; сил Q_x , Q_y – $[F/L]$; давления R_z – $[F/L^2]$, где F – размерность силы L – размерность длины.

Таблица жесткостей

Тип жесткости	Имя	Параметры
1	Брус 1 X 1 („Load Line,,)	$R_o=1, E=1, G F=0$
		$B=1, H=1$
2	Брус 40 X 40 (sveti 40x40sm)	$R_o=2.75, E=3.31e+006, G F=0$
		$B=40, H=40$
3	Брус 70 X 40 (sveti 70x40sm)	$R_o=2.75, E=3.31e+006, G F=0$
		$B=70, H=40$
4	Брус 60 X 40 (sveti 60x40sm)	$R_o=2.75, E=3.31e+006, G F=0$
		$B=60, H=40$
5	Брус 80 X 40 (sveti 80x40sm)	$R_o=2.75, E=3.31e+006, G F=0$
		$B=80, H=40$
6	Брус 40 X 50 (rigelebi 40x50sm)	$R_o=2.75, E=3.31e+006, G F=0$
		$B=40, H=50$
7	Брус 20 X 50 (rigelebi 20x50sm)	$R_o=2.75, E=3.31e+006, G F=0$
		$B=20, H=50$
8	Брус 70 X 50 (sveti 70x50sm)	$R_o=2.75, E=3.31e+006, G F=0$
		$B=70, H=50$
9	Брус 80 X 50 (sveti 80x50sm)	$R_o=2.75, E=3.31e+006, G F=0$
		$B=80, H=50$
10	Кольцо 80 X 0 (ximinjji 80sm)	$R_o=2.75, E=3.31e+006, G F=0$
		$D=80, d=0$
11	Кольцо 92 X 0 (ximinjji 92sm)	$R_o=2.75, E=3.31e+006, G F=0$
		$D=92, d=0$
12	Пластина Н 18 (fila 18sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=18, R_o=2.75$
13	Пластина Н 18 (kibis pandusebi 18sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=18, R_o=2.75$
14	Пластина Н 20 (fila 20sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=20, R_o=2.75$
15	Пластина Н 20 (diafragma 20sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=20, R_o=2.75$
16	Пластина Н 20 (kedeli 20sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=20, R_o=2.75$
17	Пластина Н 22 (fila 22sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=22, R_o=2.75$
18	Пластина Н 25 (konturis kedeli 25sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=25, R_o=2.75$
19	Пластина Н 25 (diafragma 25sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=25, R_o=2.75$
20	Пластина Н 30 (diafragmai 30sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=30, R_o=2.75$
21	Пластина Н 40 (pilonii 40x120sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=40, R_o=2.75$
22	Пластина Н 60 (liftis tanaormo 60sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=60, R_o=2.75$
23	Пластина Н 60 (rostverki 60sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=60, R_o=2.75$
24	Пластина Н 70 (kedeli 70sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=70, R_o=2.75$
25	Пластина Н 90 (saz. fila 90sm)	$E=3.31e+006, V=0.2, H=90, R_o=2.75$
26	КЭ 56 численное	$R_x=600, R_y=600, R_z=0$
		$R_{ux}=0, R_{uy}=0, R_{uz}=0$
27	КЭ 56 численное	$R_x=1200, R_y=1200, R_z=0$
		$R_{ux}=0, R_{uy}=0, R_{uz}=0$
28	КЭ 56 численное	$R_x=1800, R_y=1800, R_z=0$
		$R_{ux}=0, R_{uy}=0, R_{uz}=0$

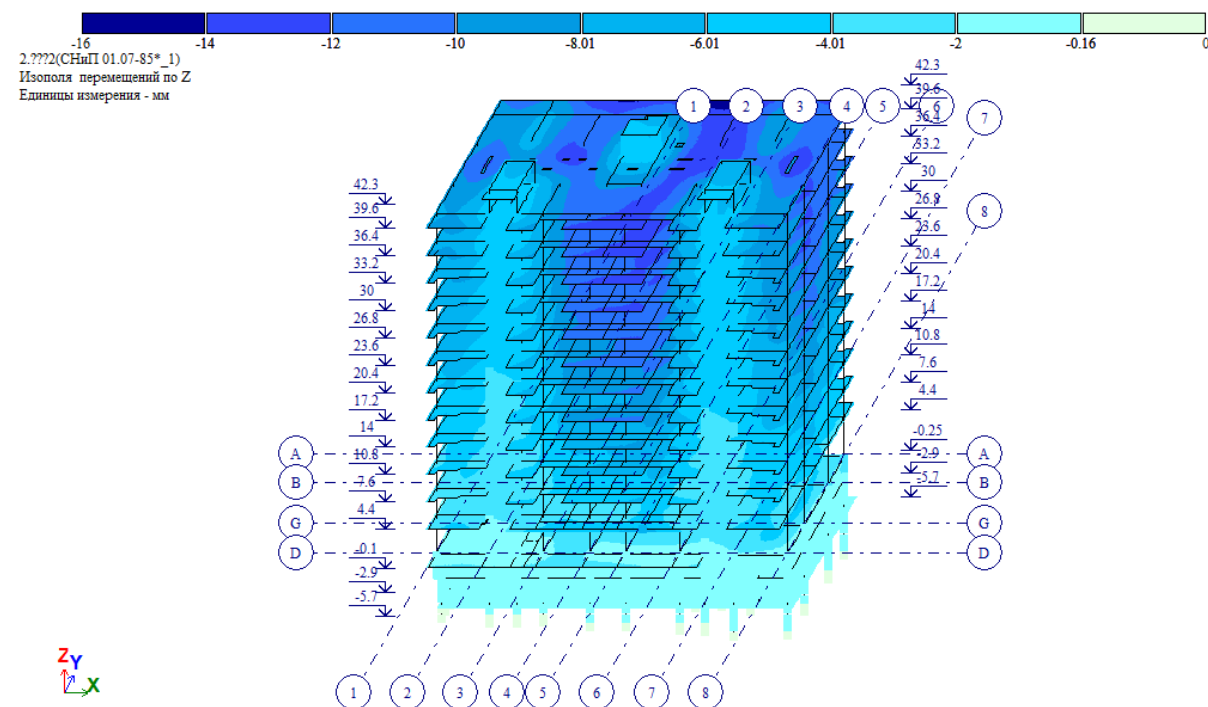


Рис. 1 Изополюс перемещений по Z, мм

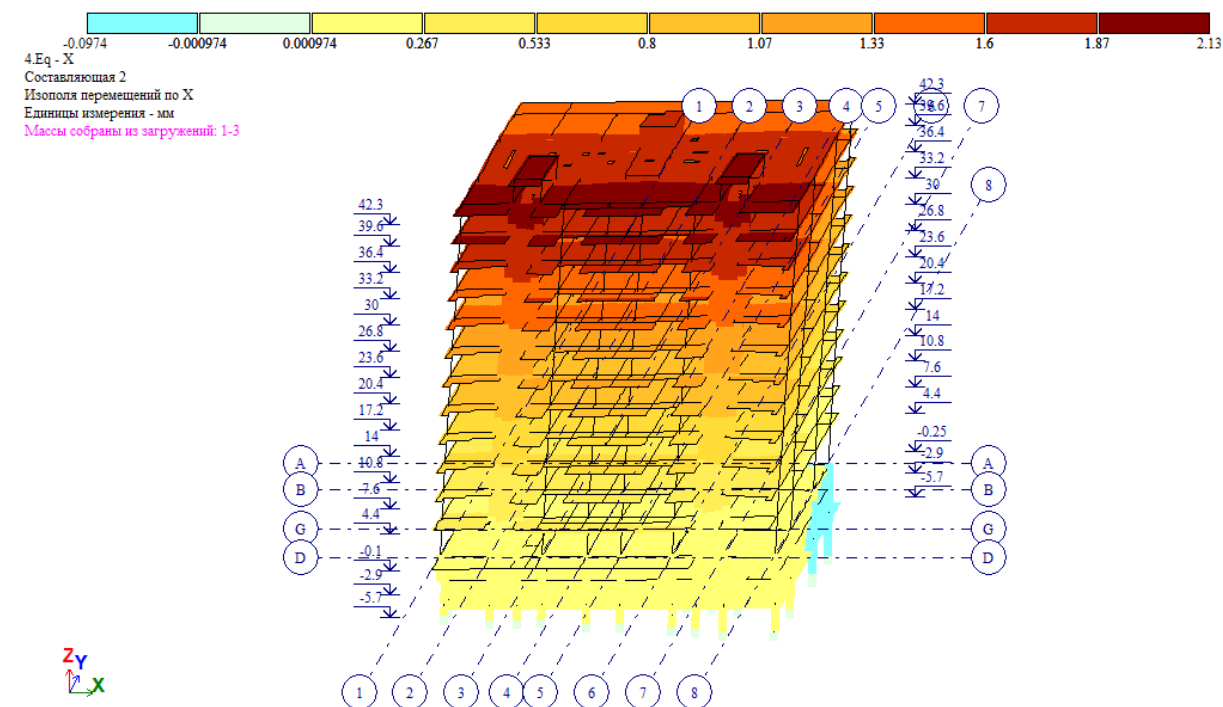


Рис. 3 Изополюс перемещений по X, мм(2)

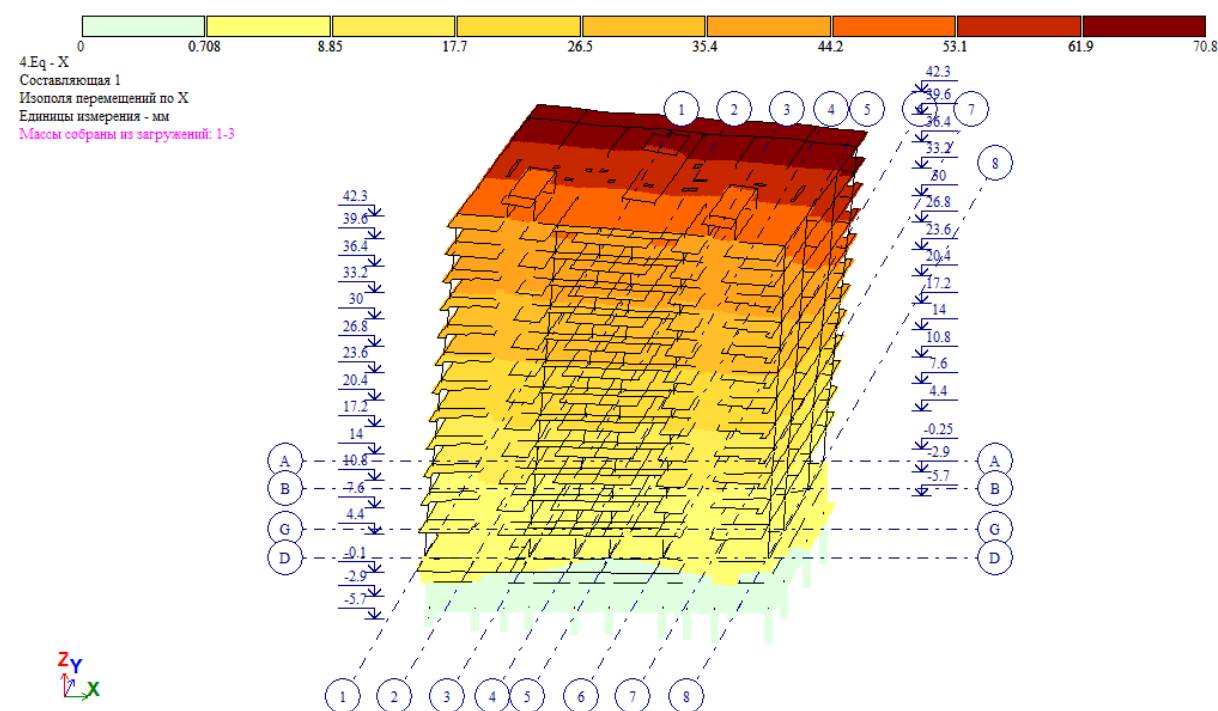


Рис. 2 Изополюс перемещений по X, мм

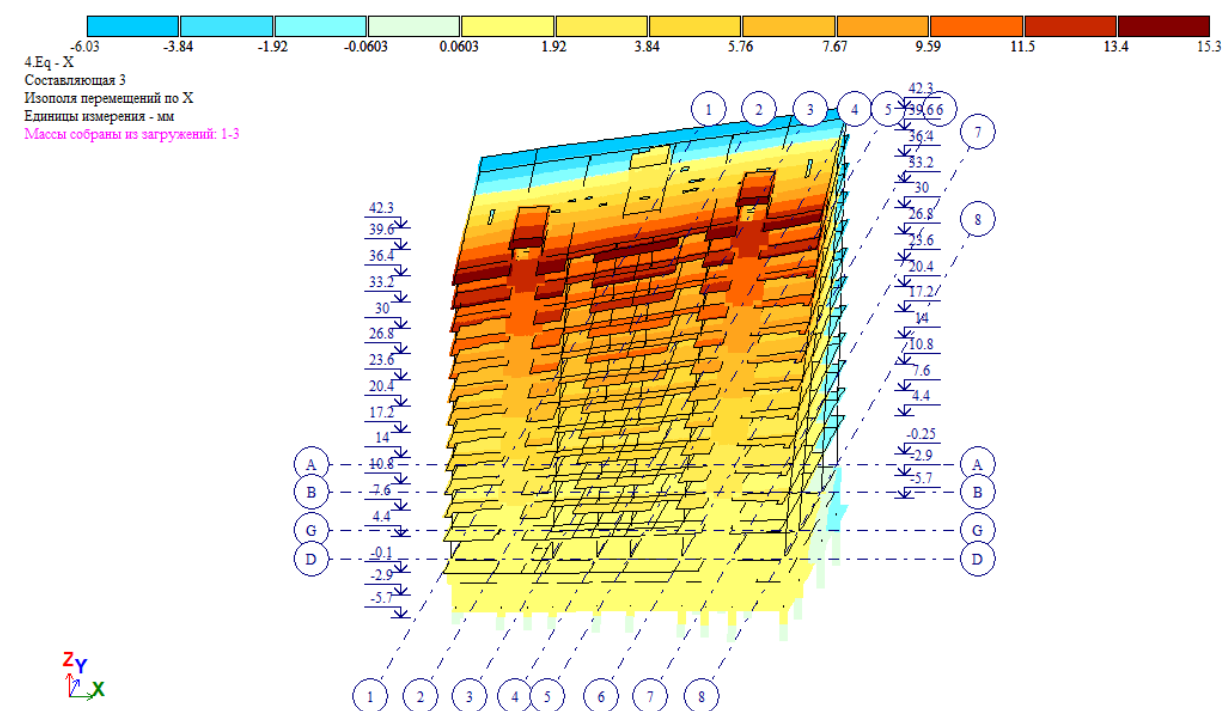


Рис. 4 Изополюс перемещений по X, мм(3)

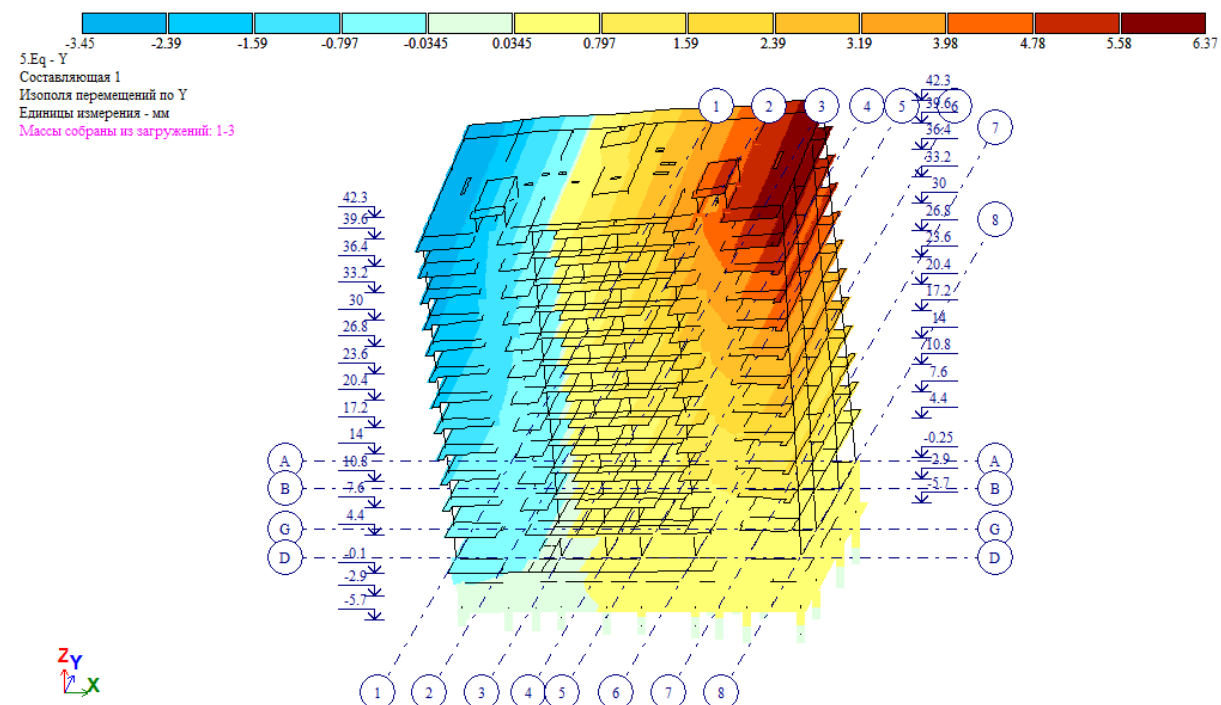


Рис. 5 Изополюс перемещений по Y, мм

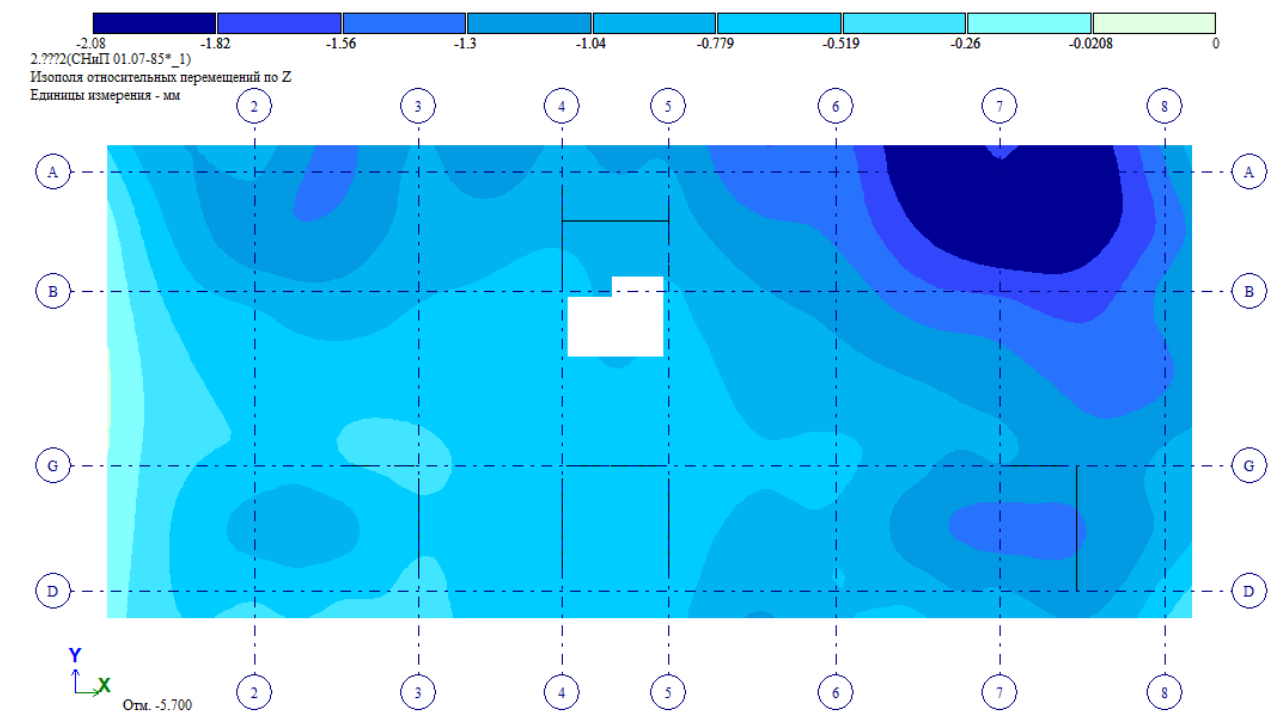


Рис. 7 Изополюс относительных перемещений по Z, мм

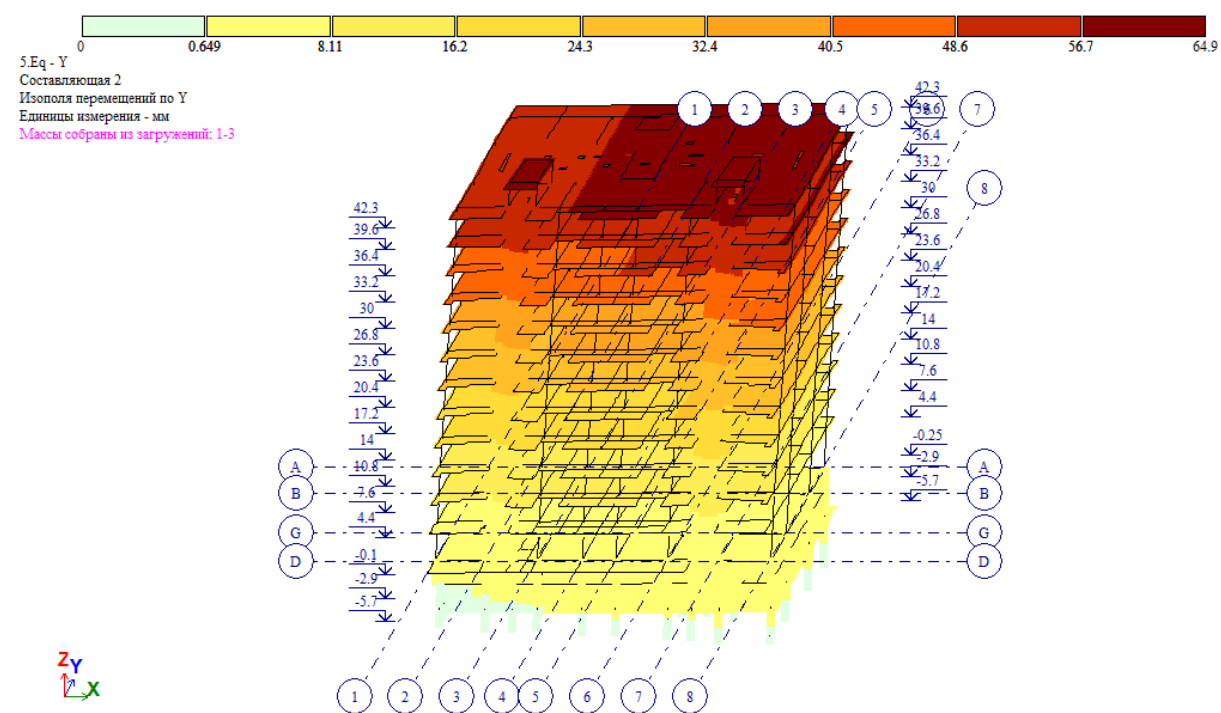


Рис. 6 Изополюс перемещений по Y, мм(2)

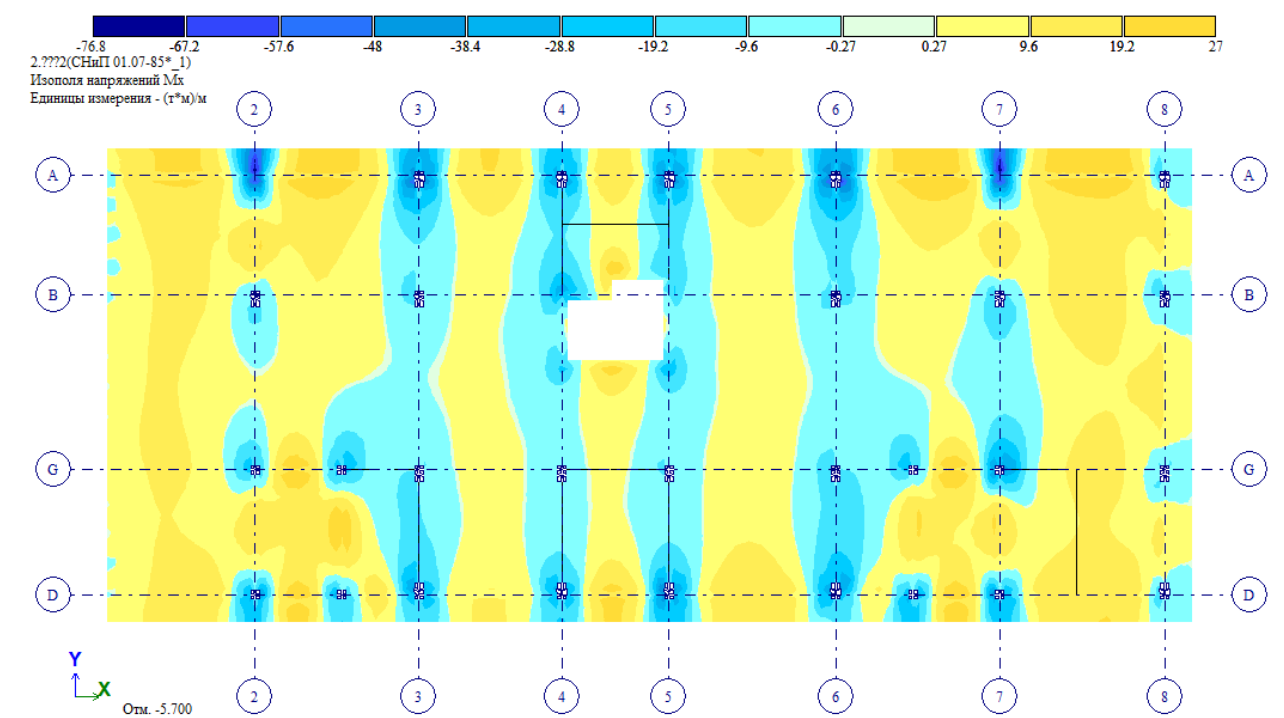


Рис. 8 Изополюс напряжений Mx, (т*м)/м

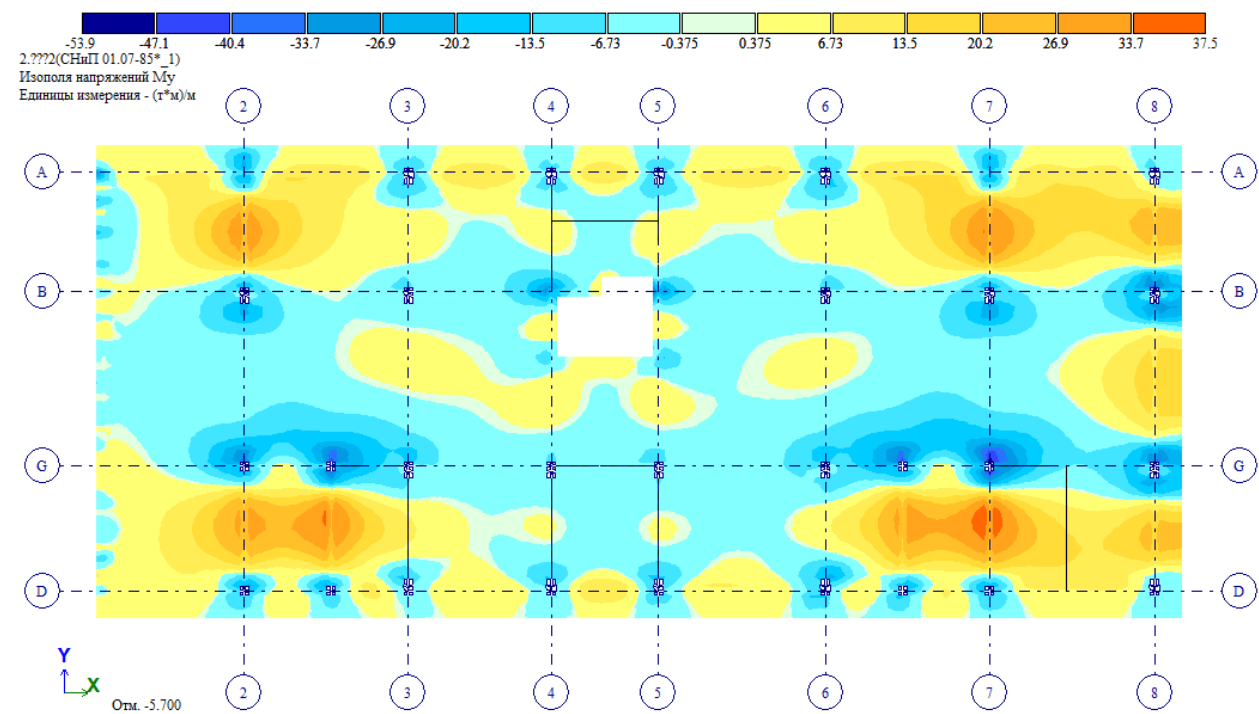


Рис. 9 Изополю напряжений M_y , $(т*м)/м$

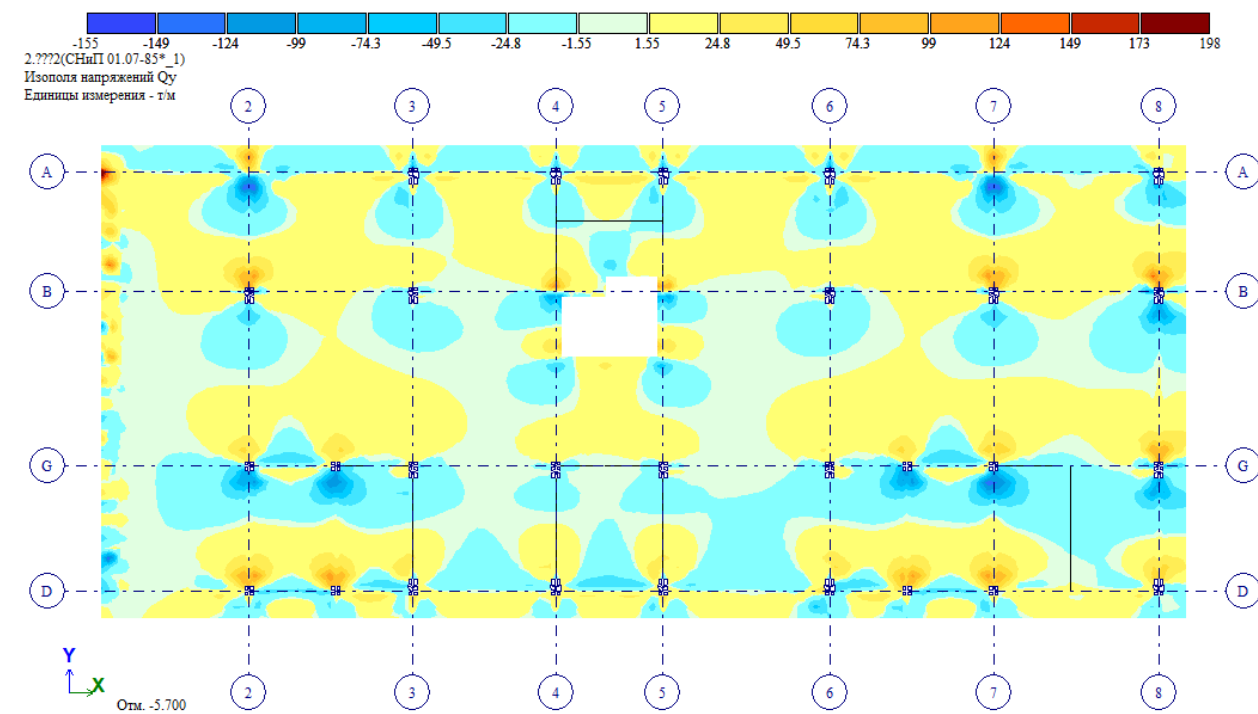


Рис. 11 Изополю напряжений Q_y , $т/м$

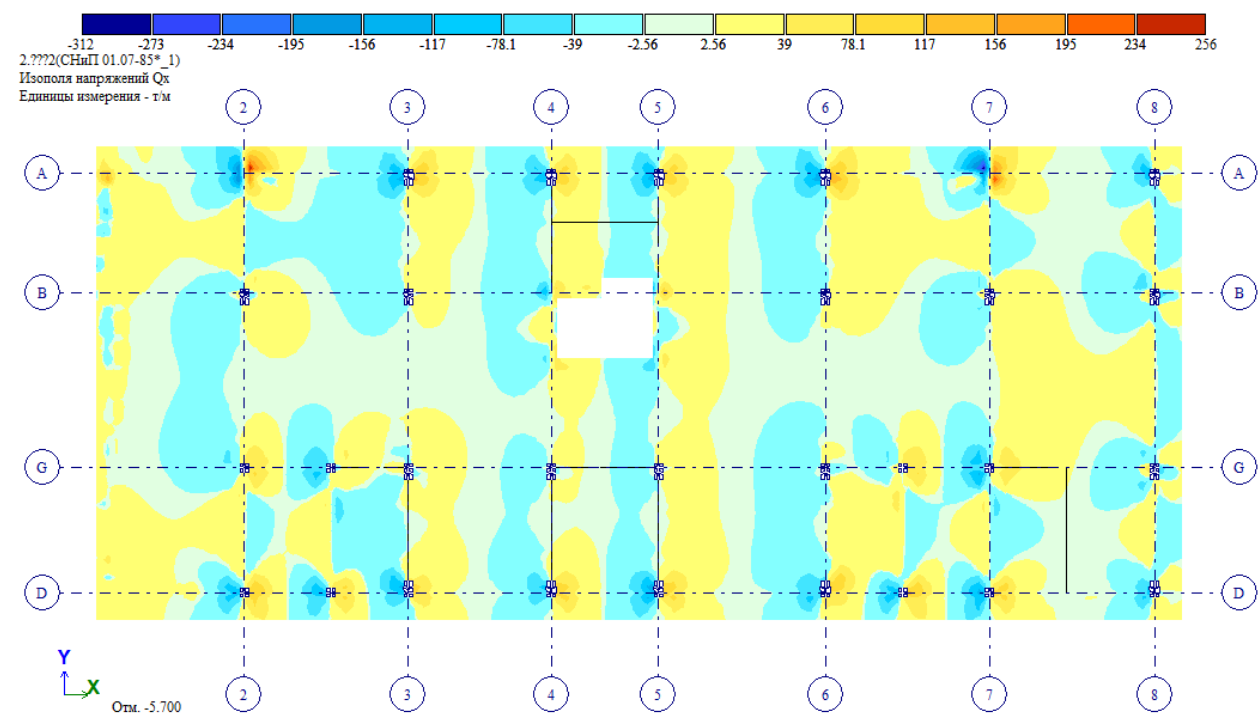


Рис. 10 Изополю напряжений Q_x , $т/м$

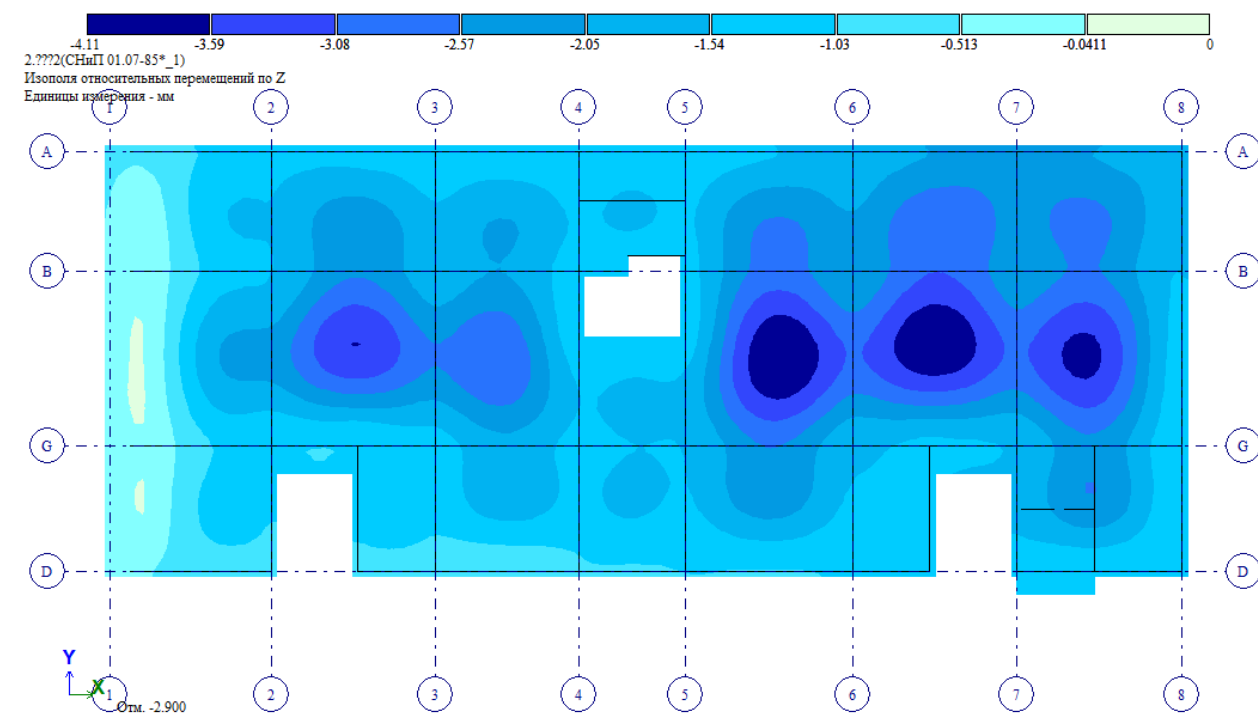


Рис. 12 Изополю относительных перемещений по Z, $мм(2)$

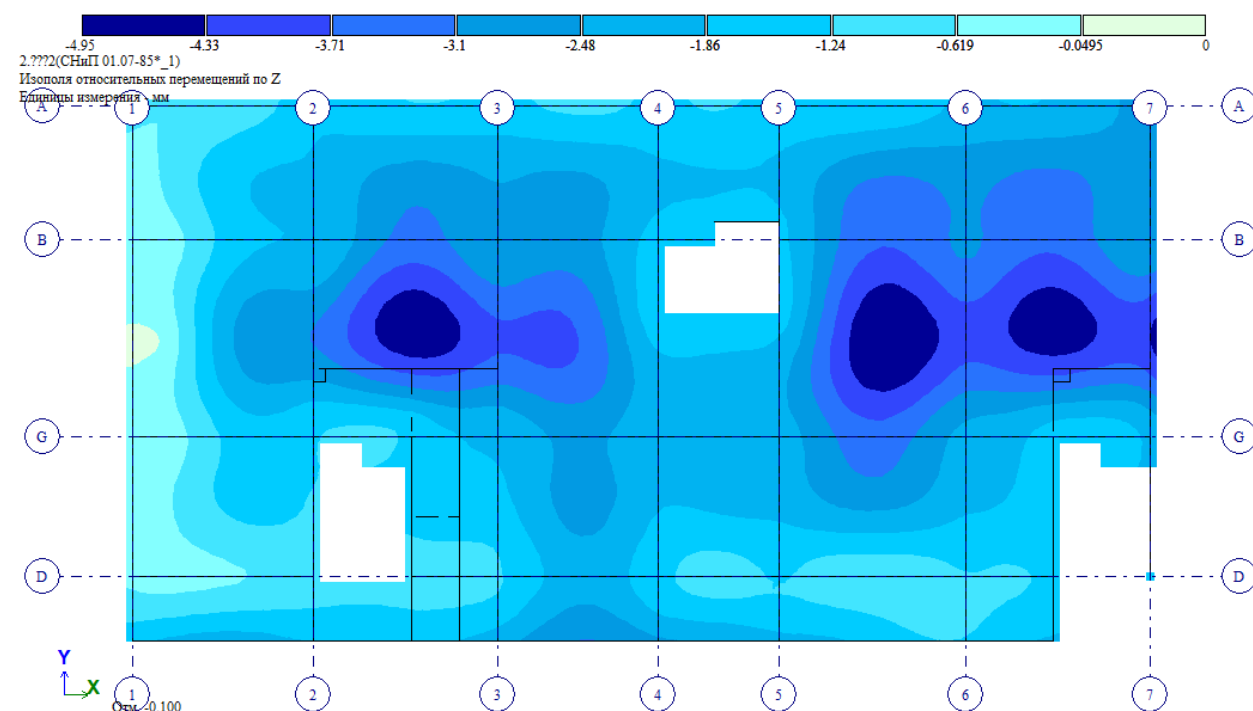


Рис. 13 Изополя относительных перемещений по Z, мм(3)

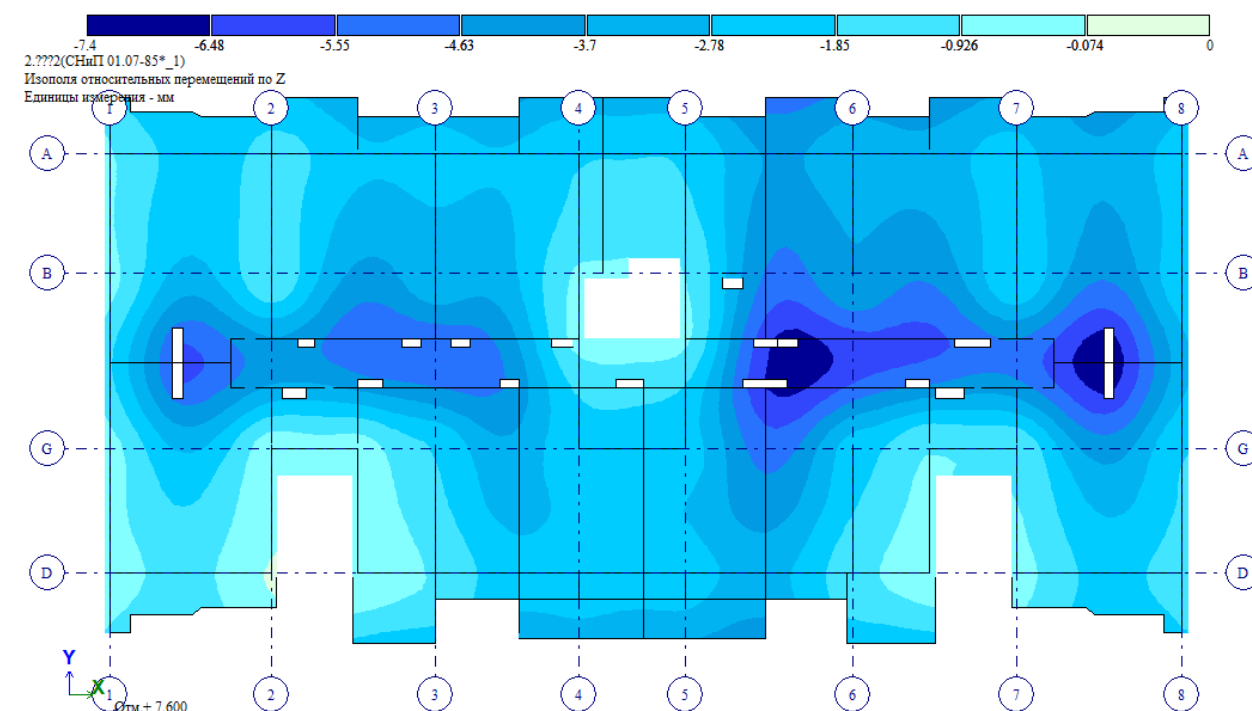


Рис. 15 Изополя относительных перемещений по Z, мм(5)

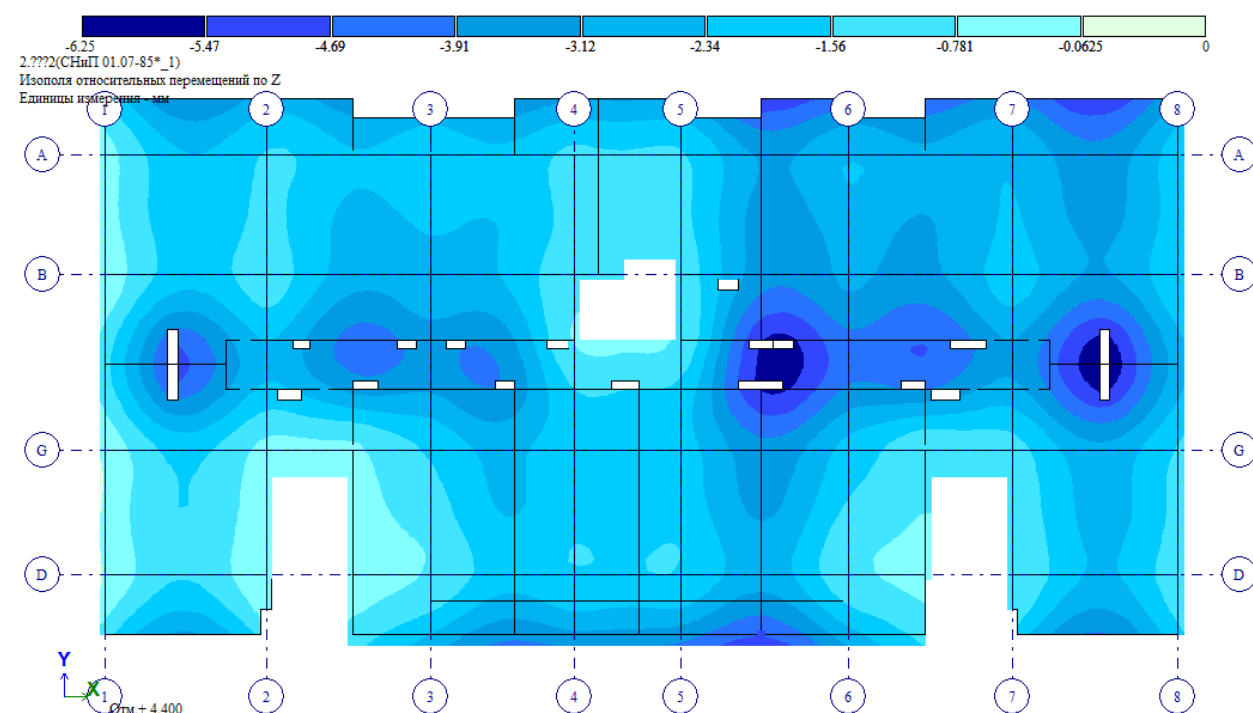


Рис. 14 Изополя относительных перемещений по Z, мм(4)

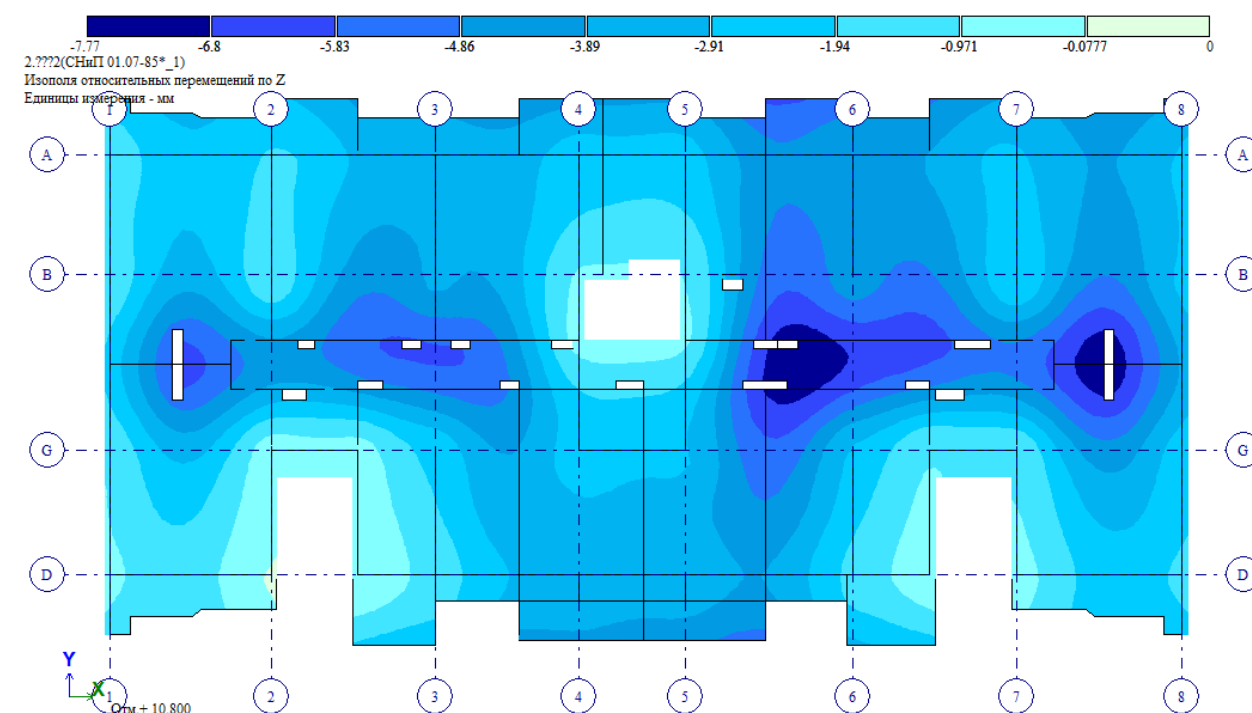


Рис. 16 Изополя относительных перемещений по Z, мм(6)

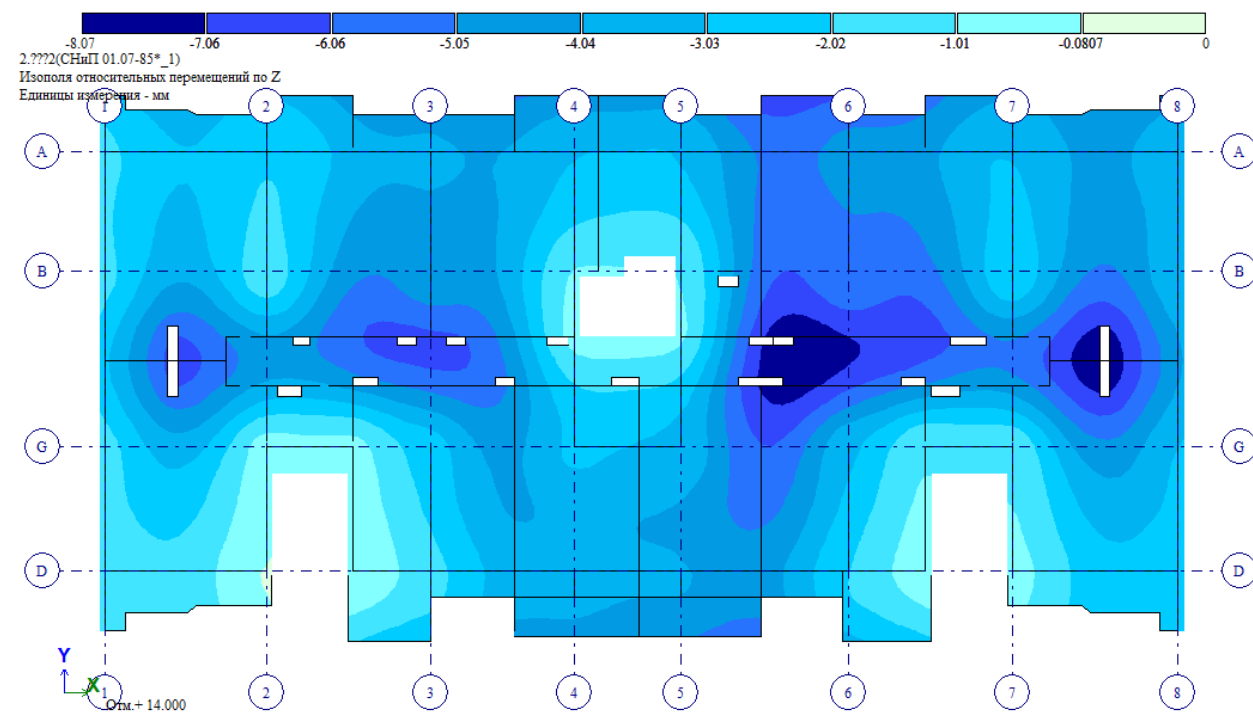


Рис. 17 Изополюс относительных перемещений по Z, мм(7)

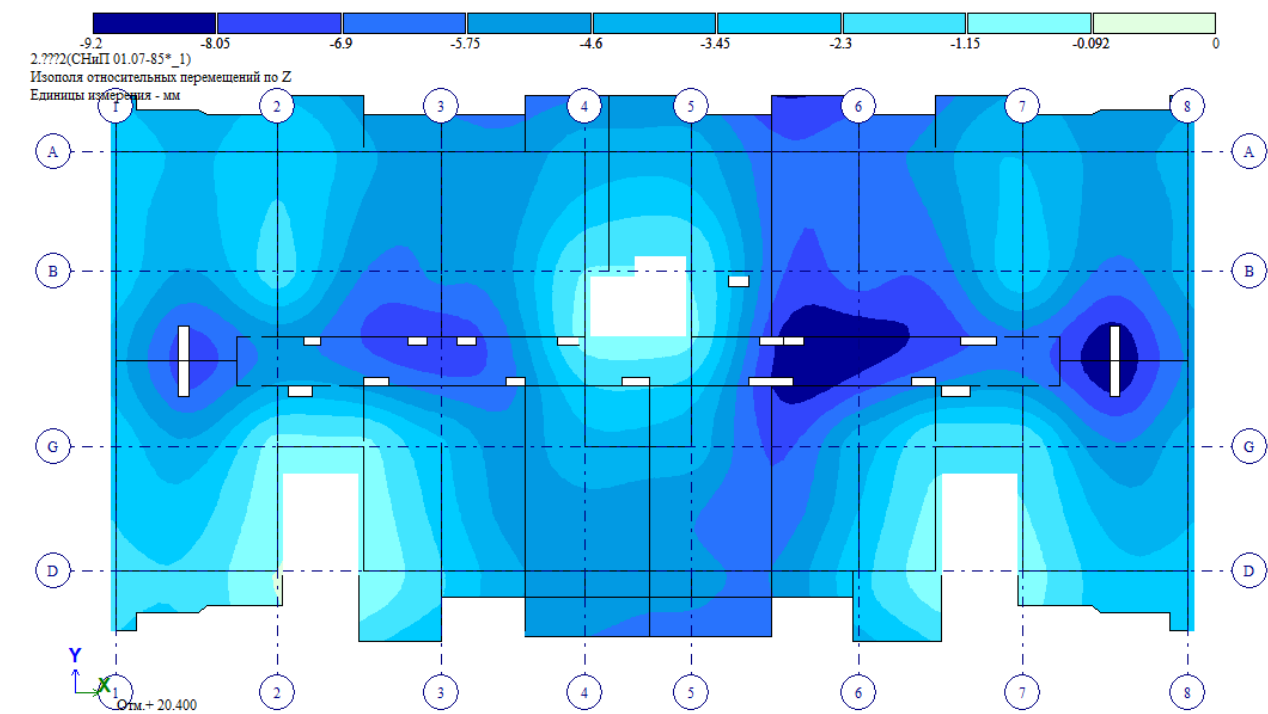


Рис. 19 Изополюс относительных перемещений по Z, мм(9)

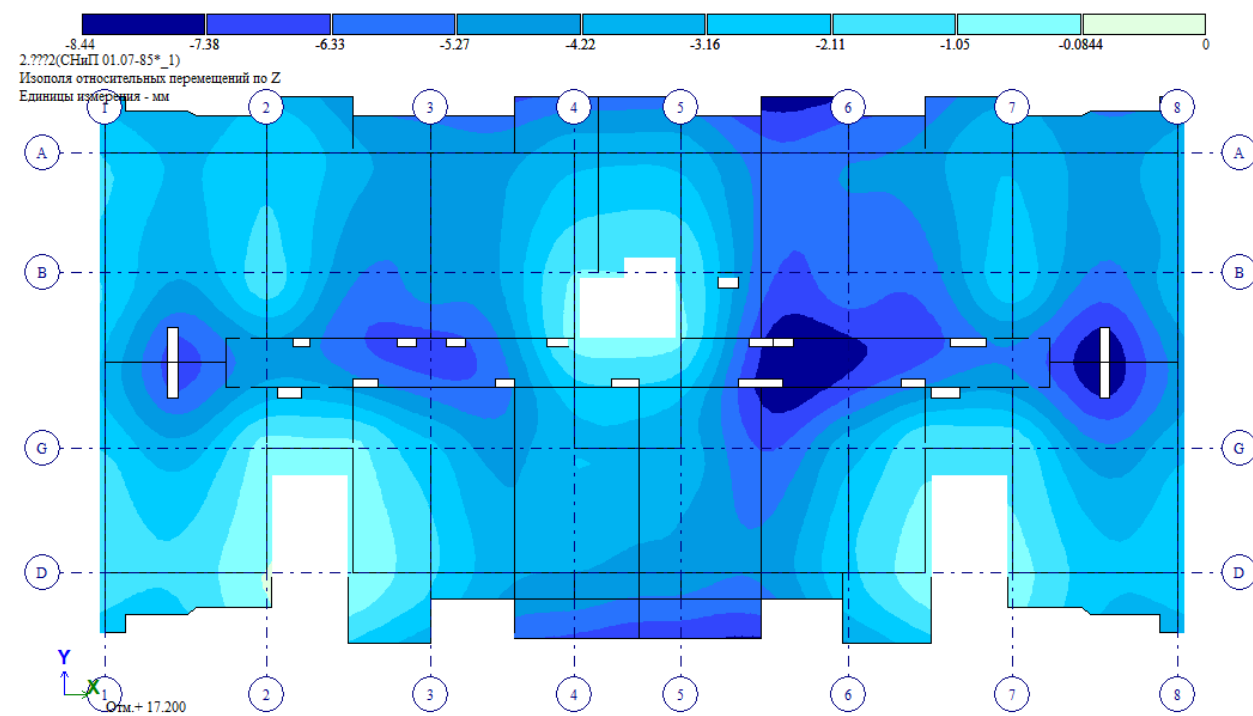


Рис. 18 Изополюс относительных перемещений по Z, мм(8)

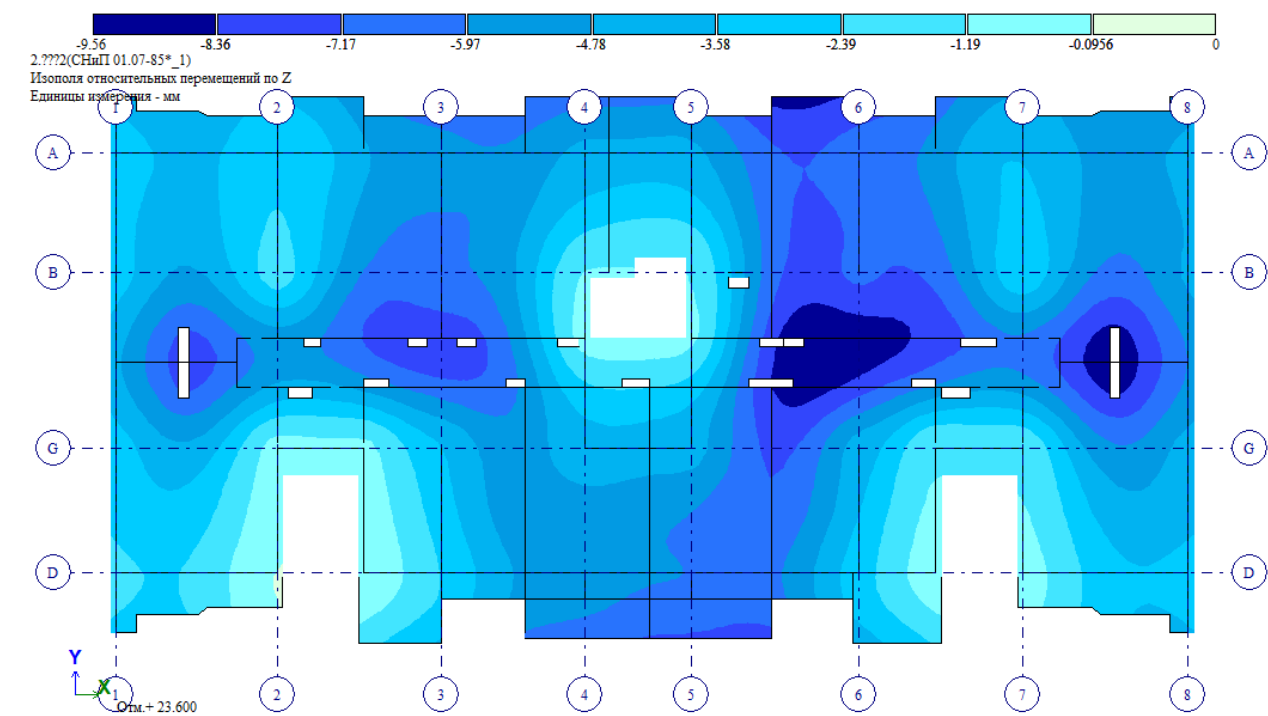


Рис. 20 Изополюс относительных перемещений по Z, мм(10)

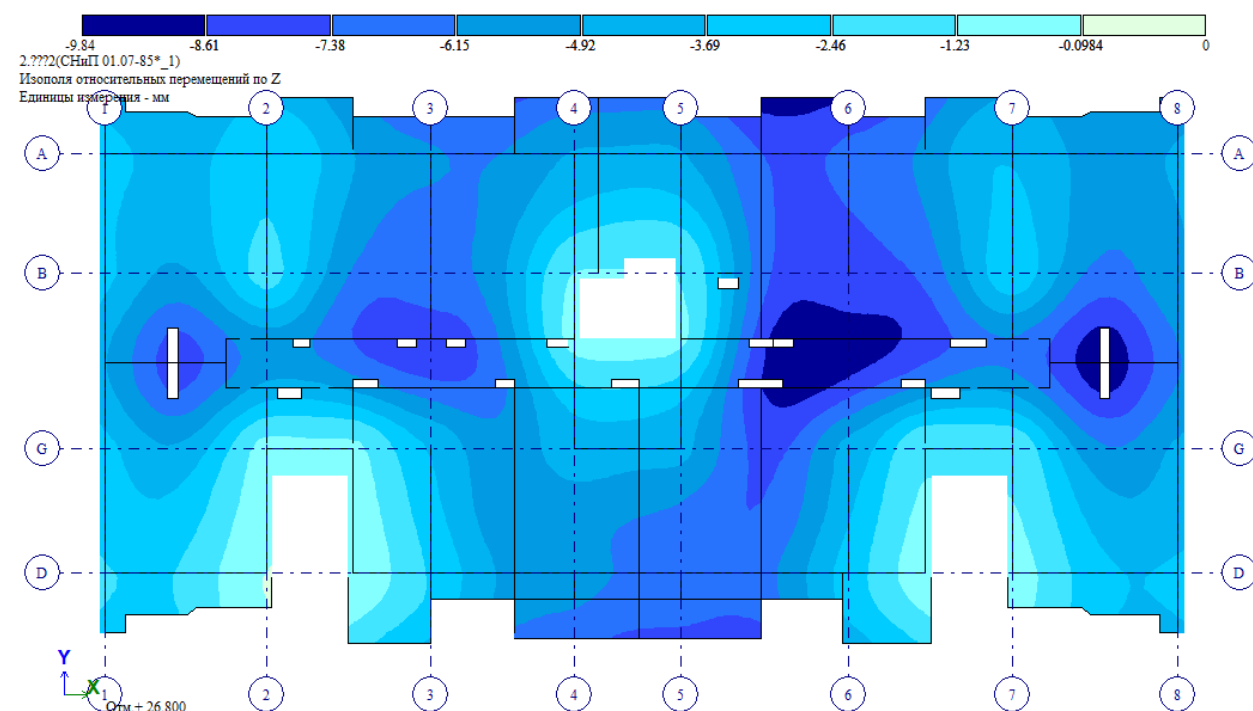


Рис. 21 Изополюс относительных перемещений по Z, мм(11)

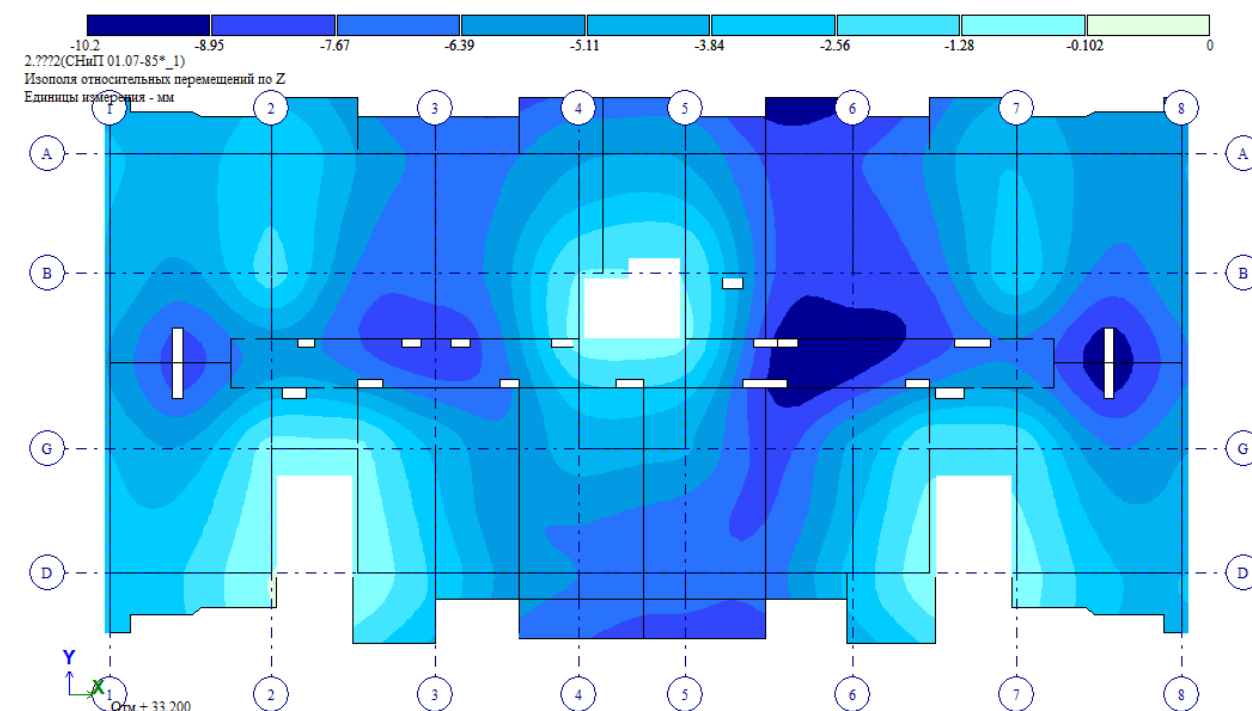


Рис. 23 Изополюс относительных перемещений по Z, мм(13)

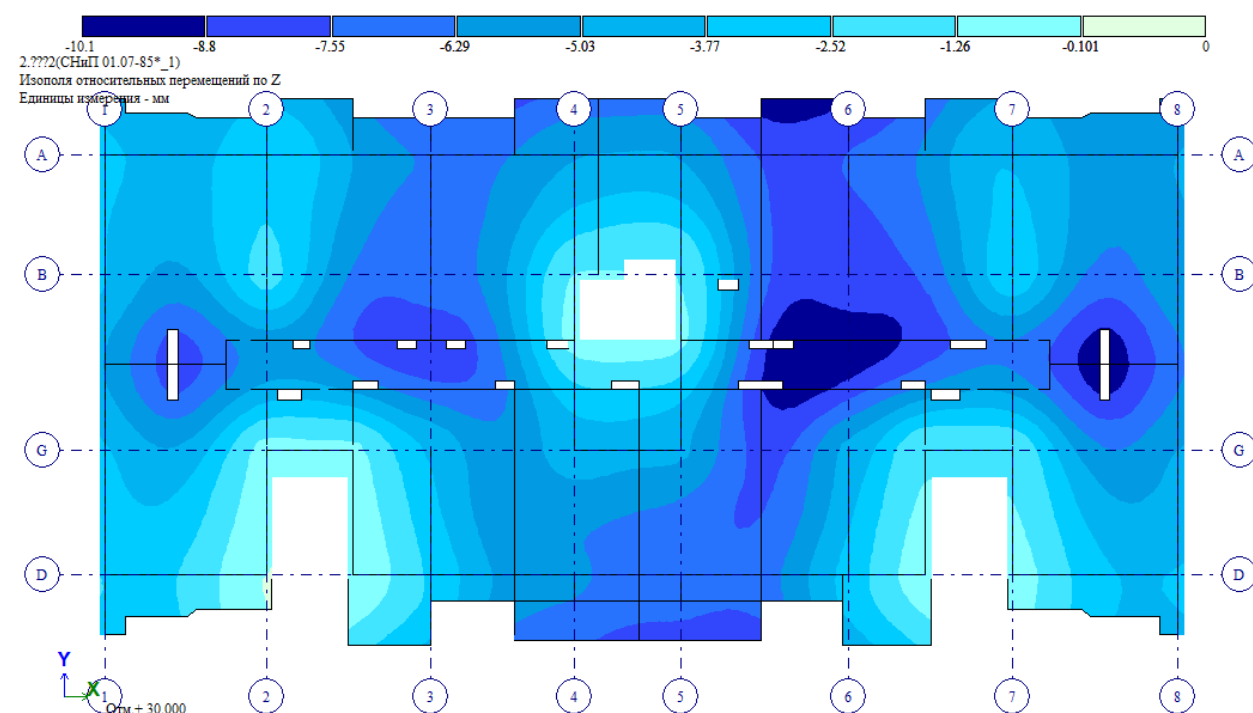


Рис. 22 Изополюс относительных перемещений по Z, мм(12)

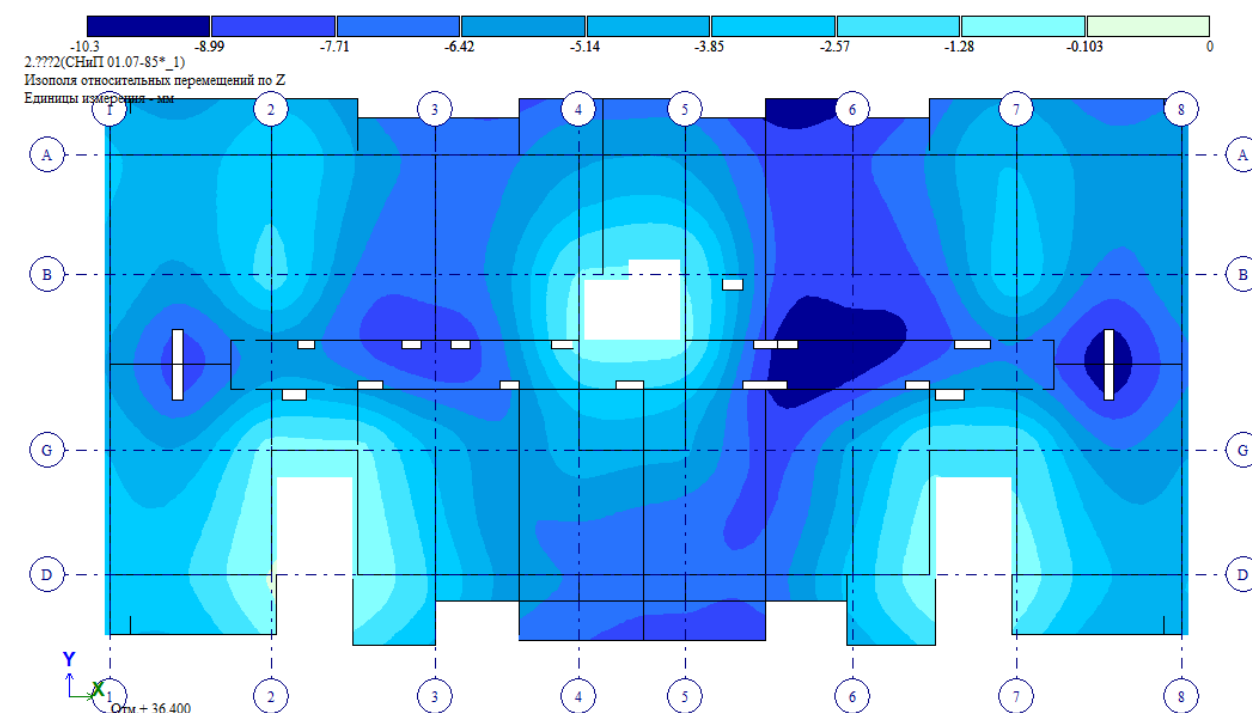


Рис. 24 Изополюс относительных перемещений по Z, мм(14)

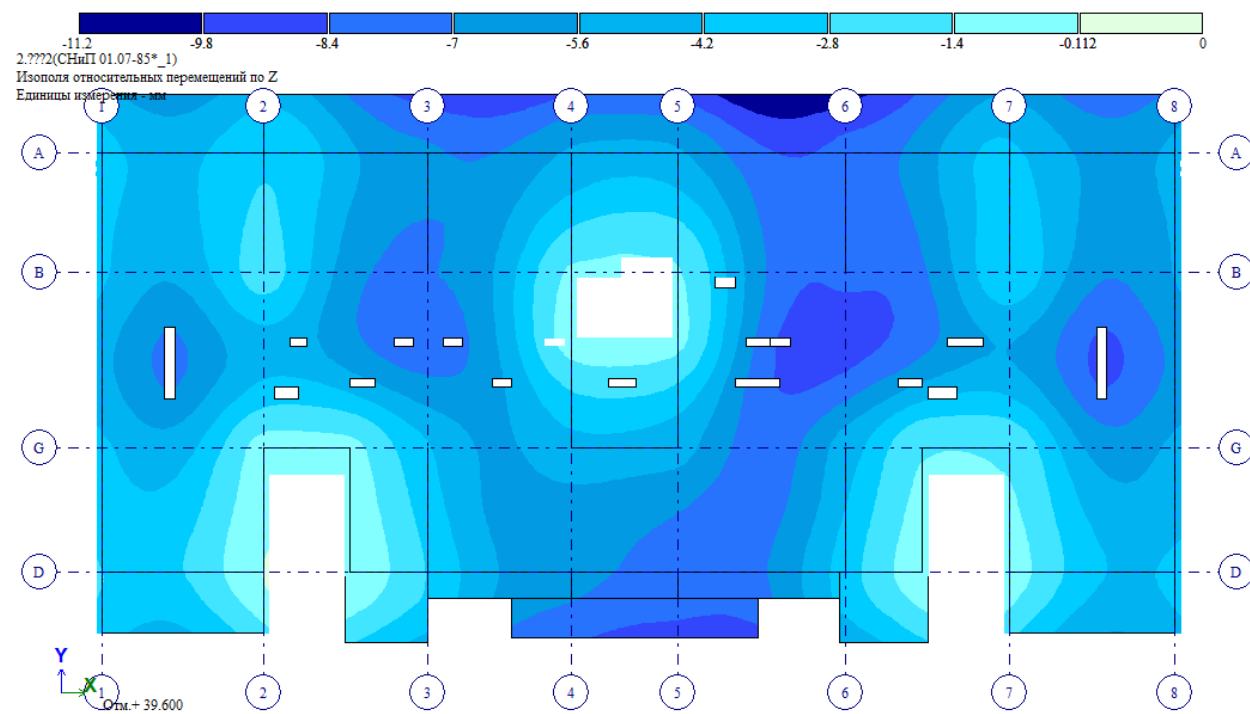


Рис. 25 Изополя относительных перемещений по Z, мм(15)

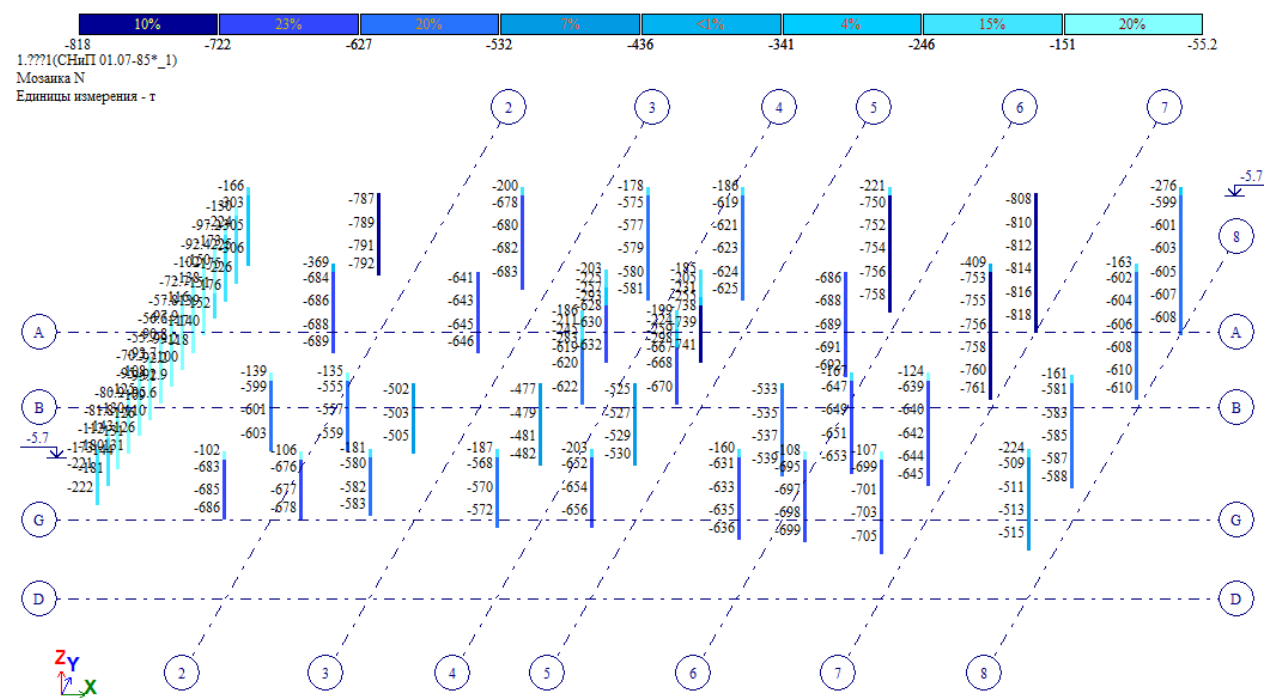
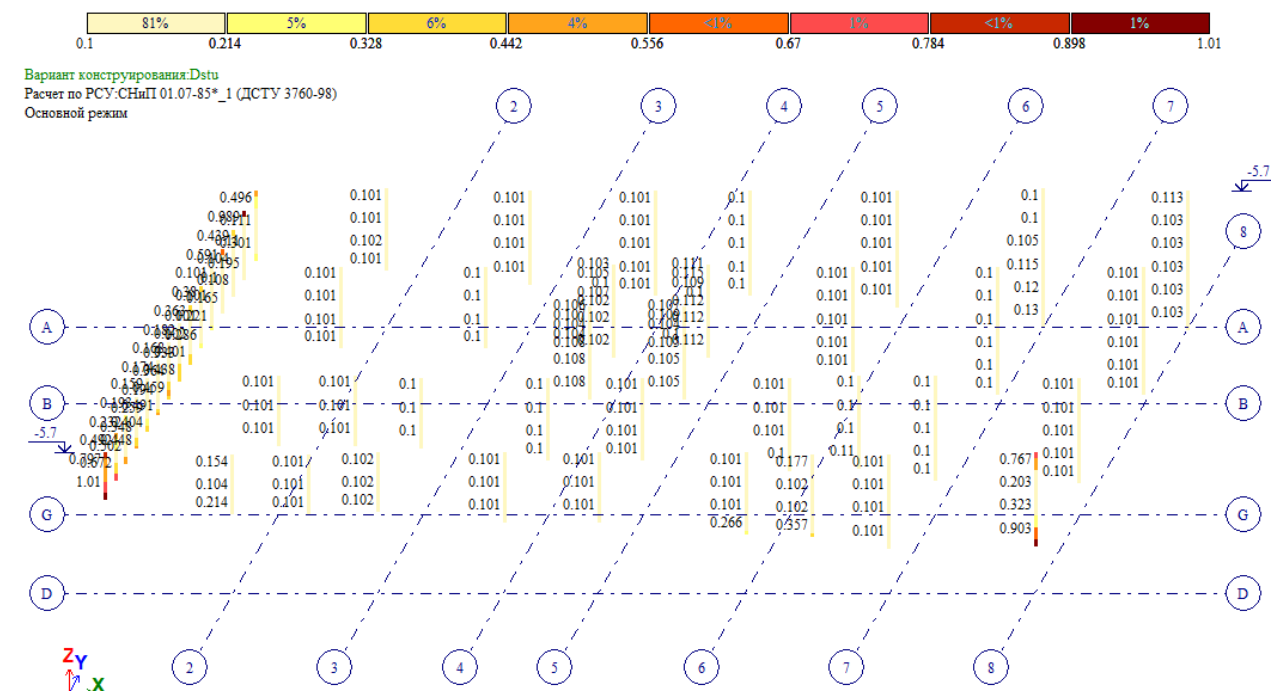


Рис. 26 Мозаика N, т



Режим основной. Процент армирования (Площадь полной арматуры) Кольцо. Максимум 1.01 в элементе 4661.

Рис. 27 Режим основной. Процент армирования (Площадь полной арматуры) Кольцо. Максимум 1.01 в элементе 4661.

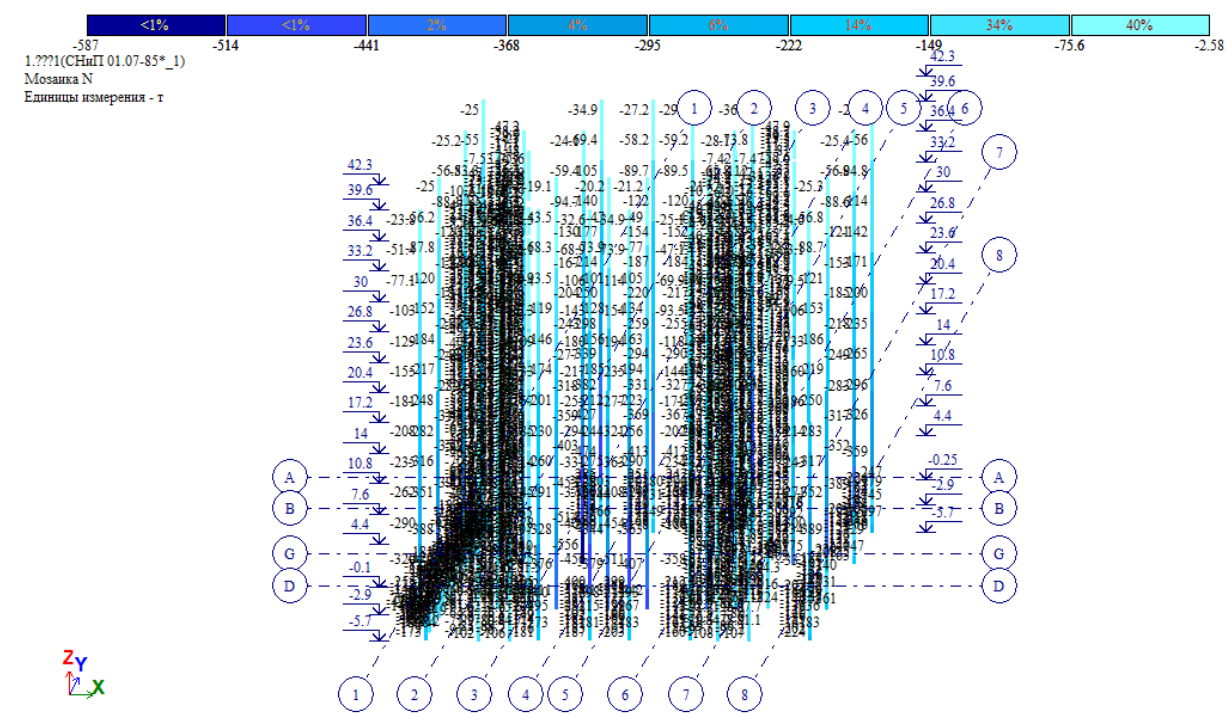


Рис. 28 Мозаика N, т(2)

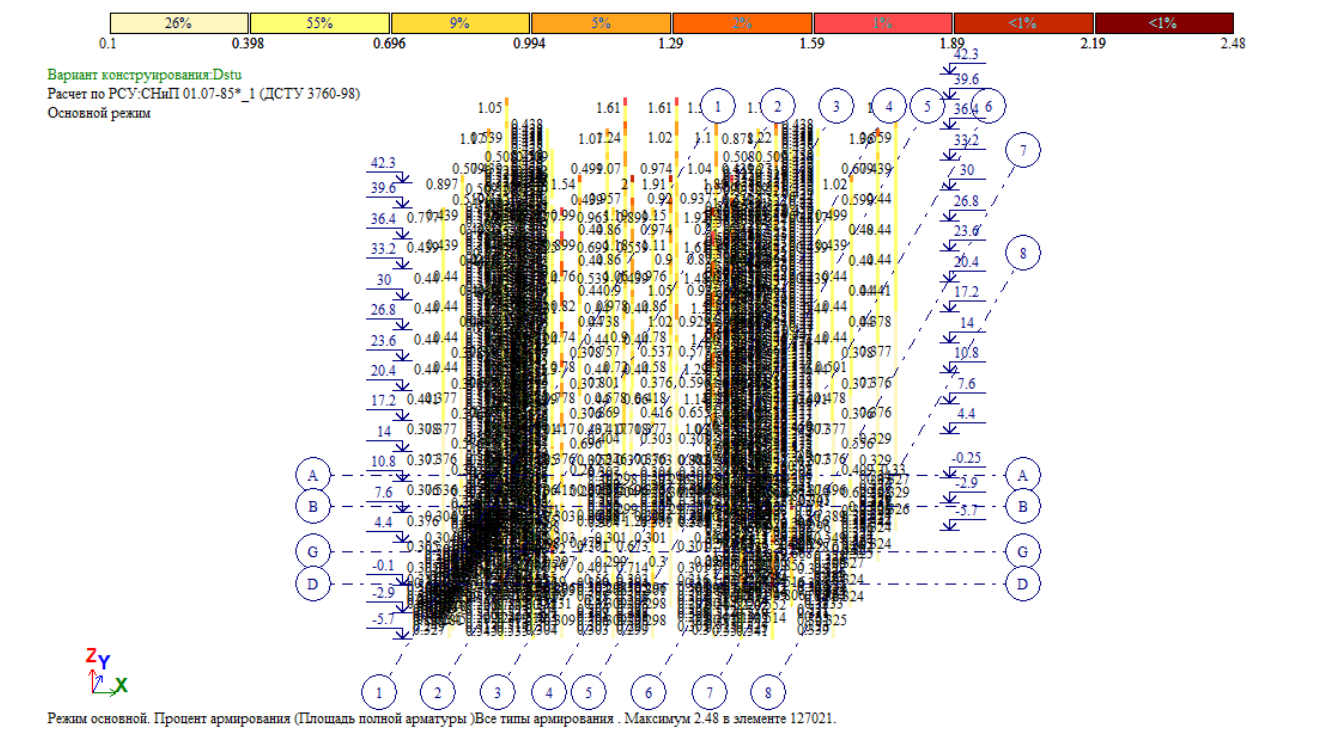


Рис. 29 Режим основной. Процент армирования (Площадь полной арматуры) Все типы армирования. Максимум 2.48 в элементе 127021.

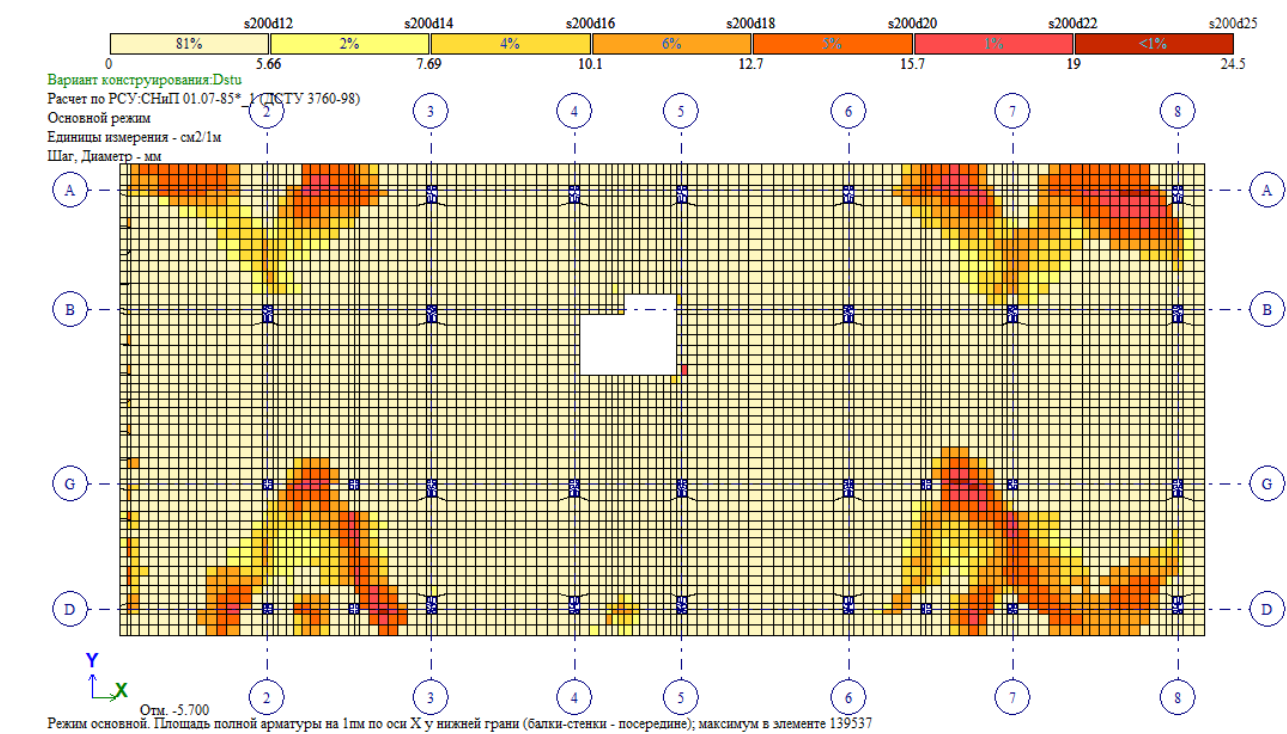


Рис. 30 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)

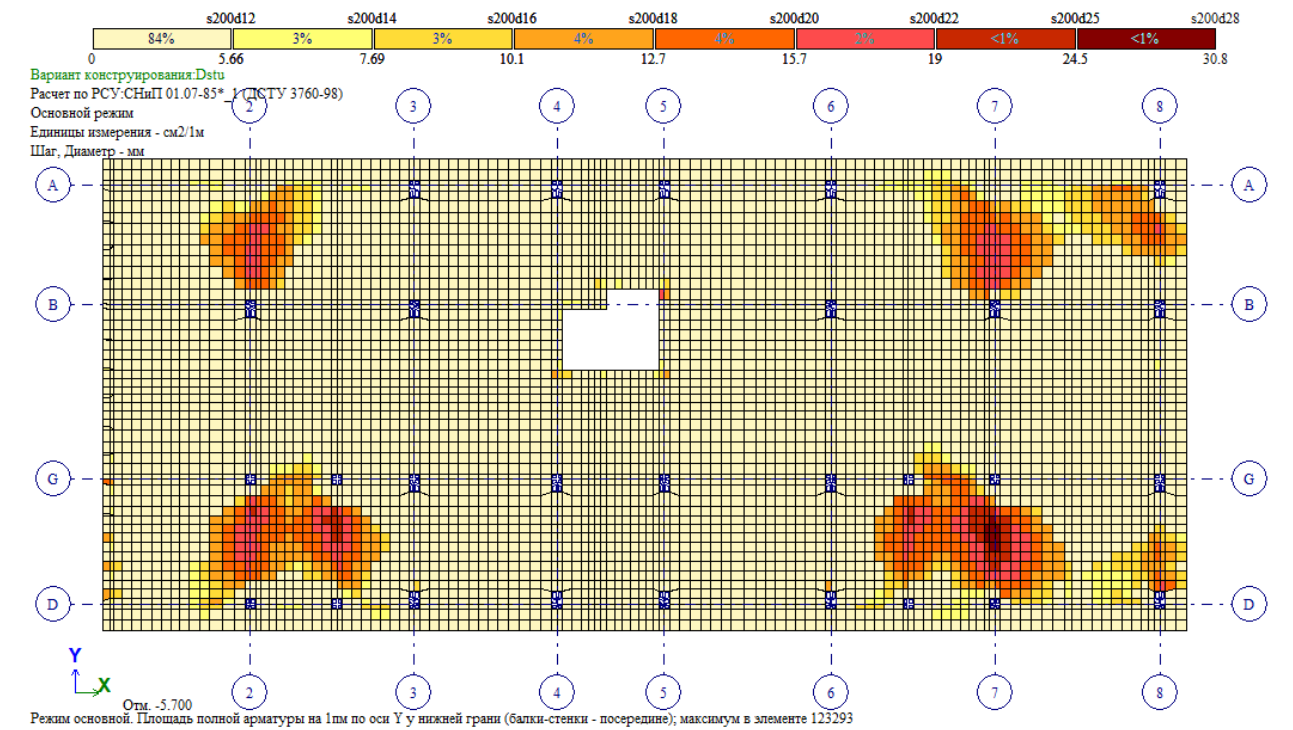


Рис. 31 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)

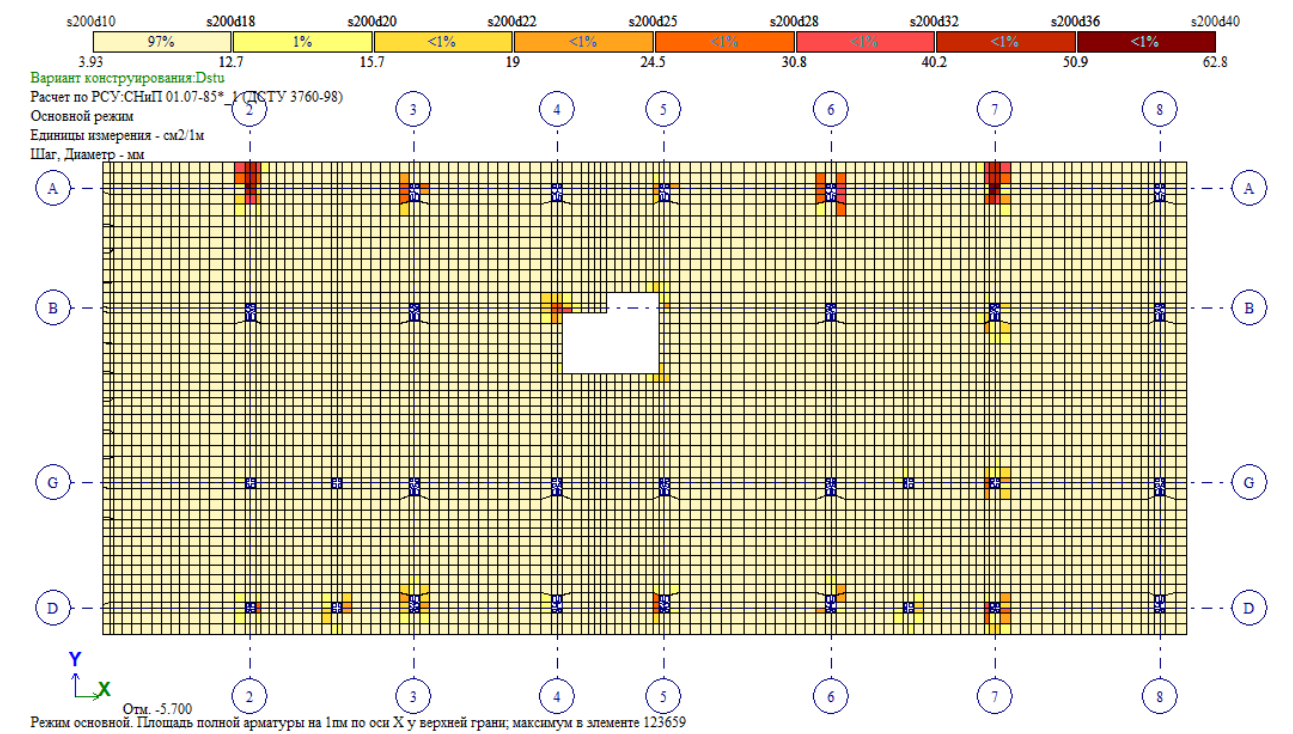


Рис. 32 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани

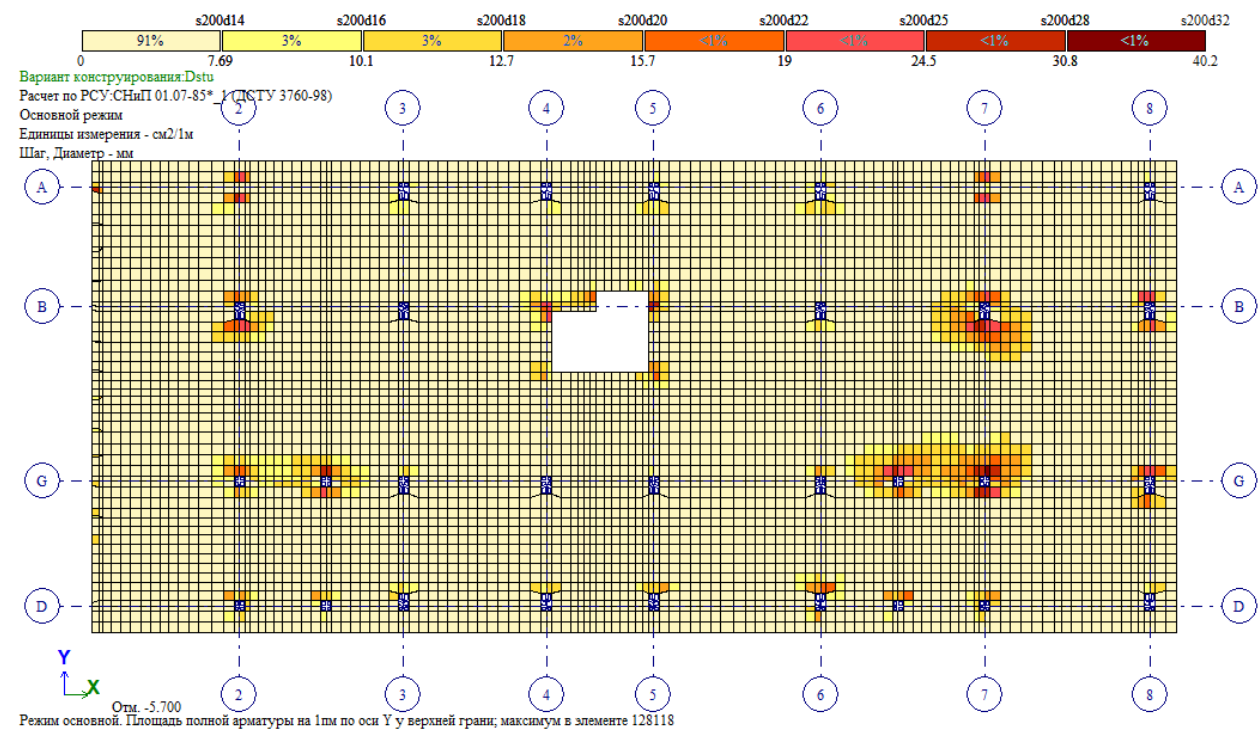


Рис. 33 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани

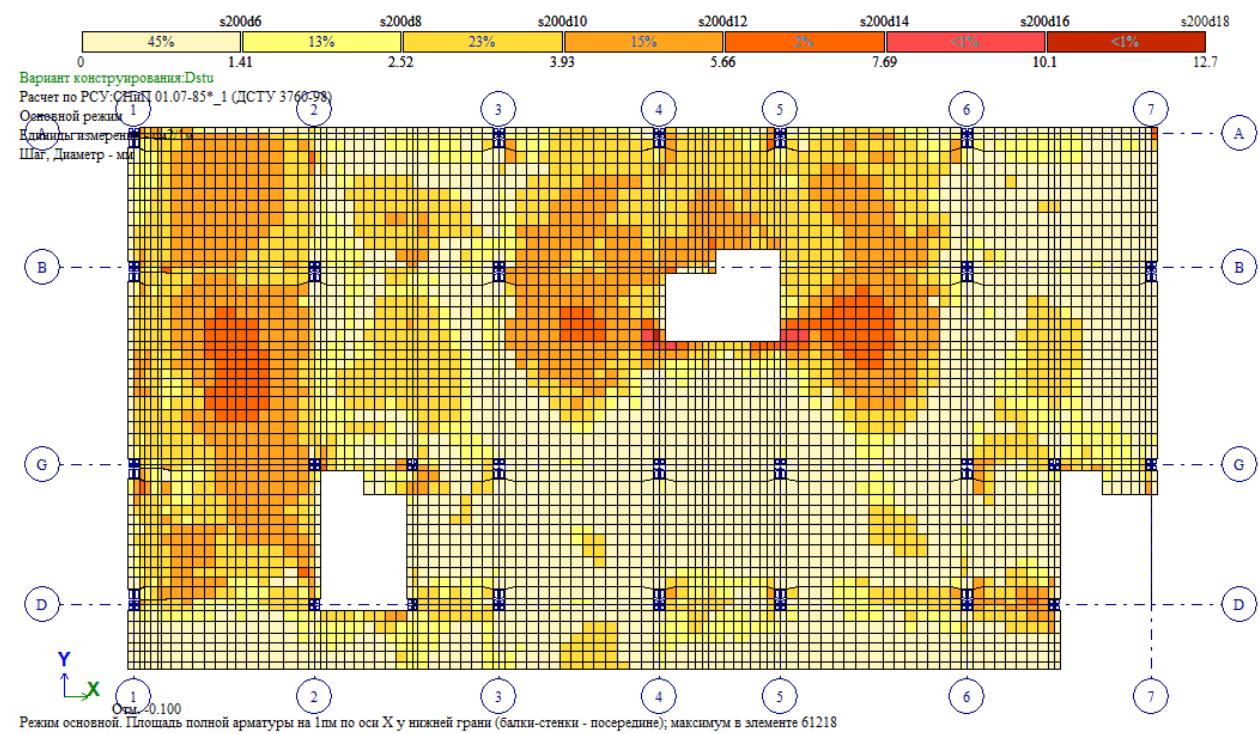


Рис. 34 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)(2)

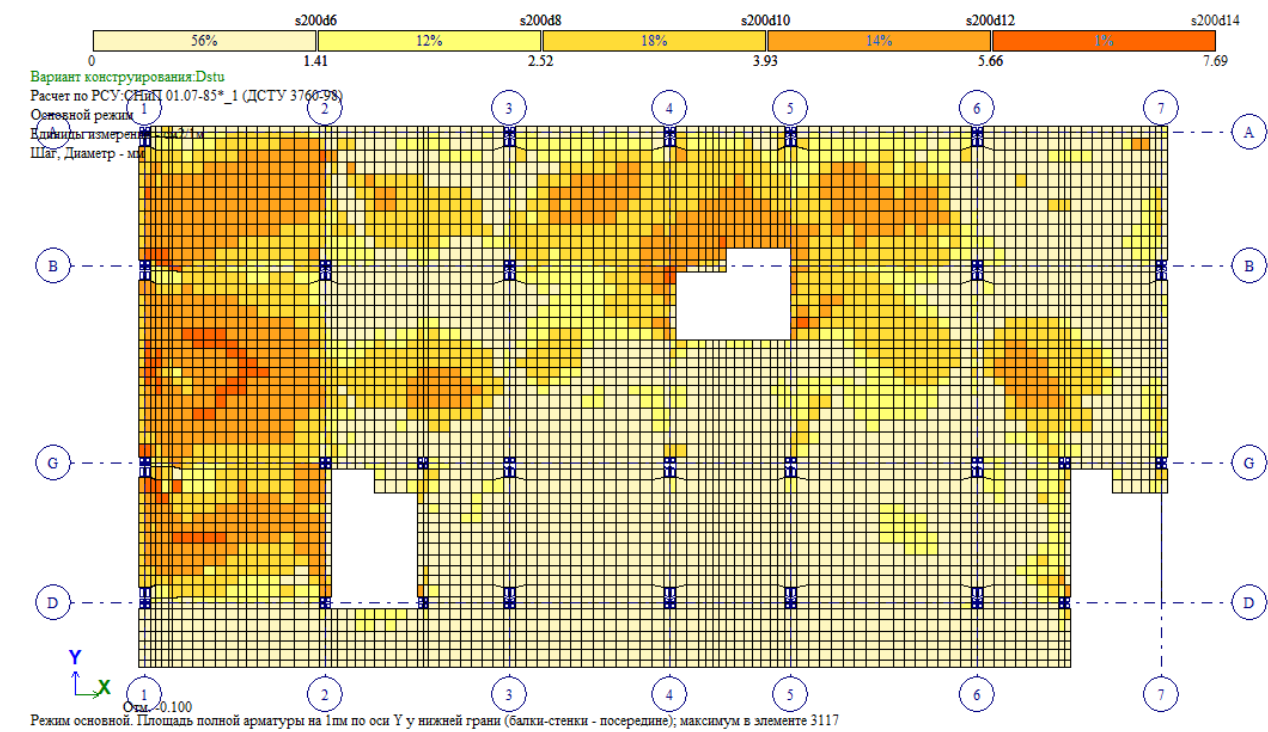


Рис. 35 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)(2)

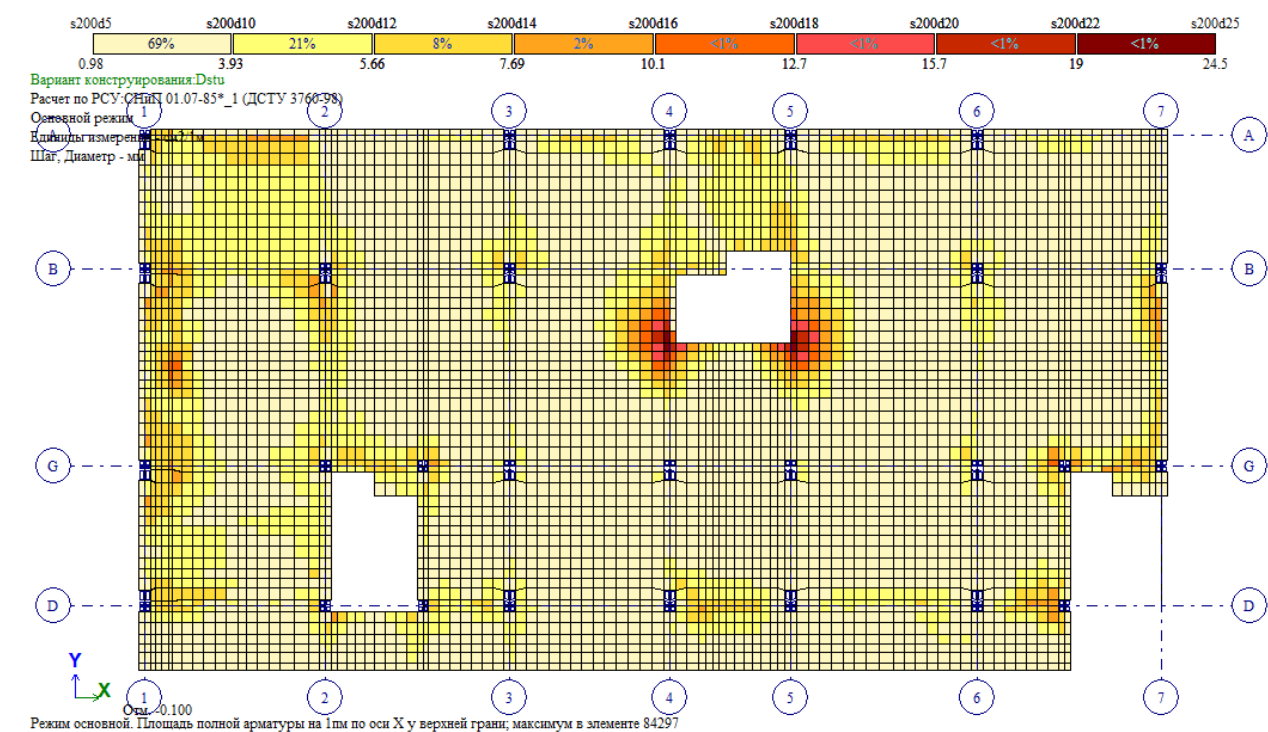


Рис. 36 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани(2)

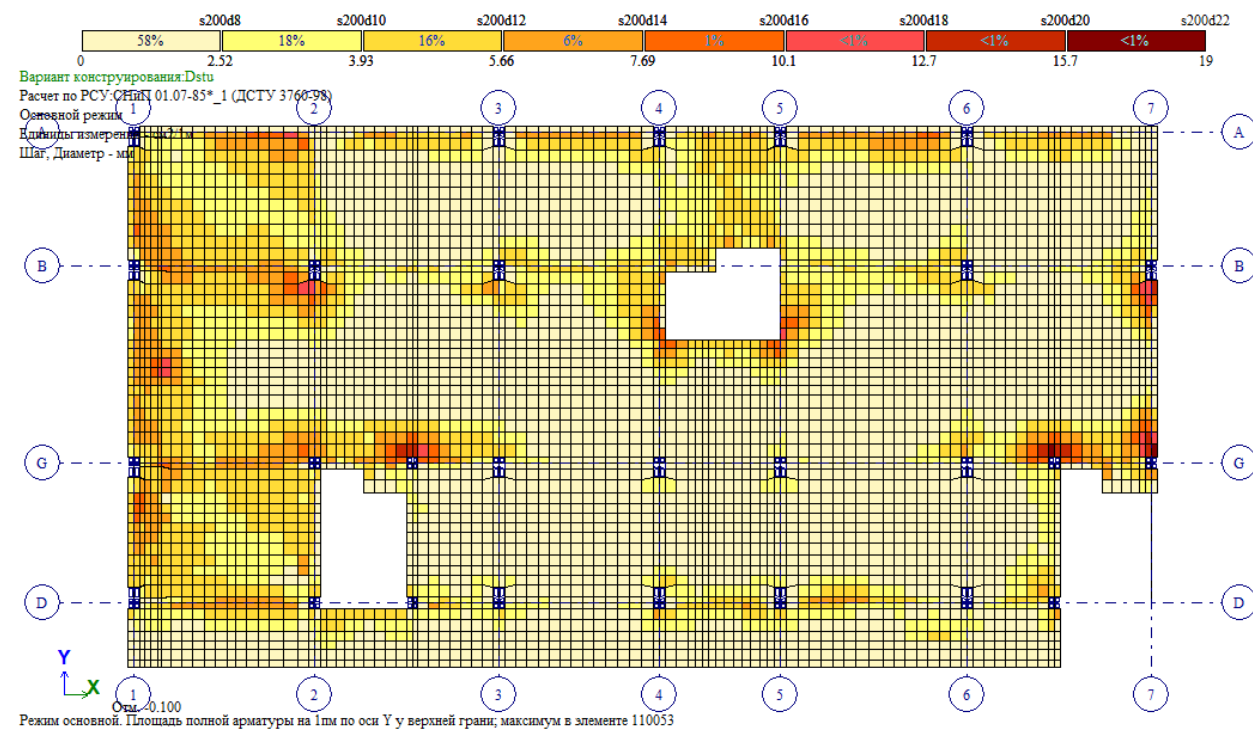


Рис. 37 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани(2)

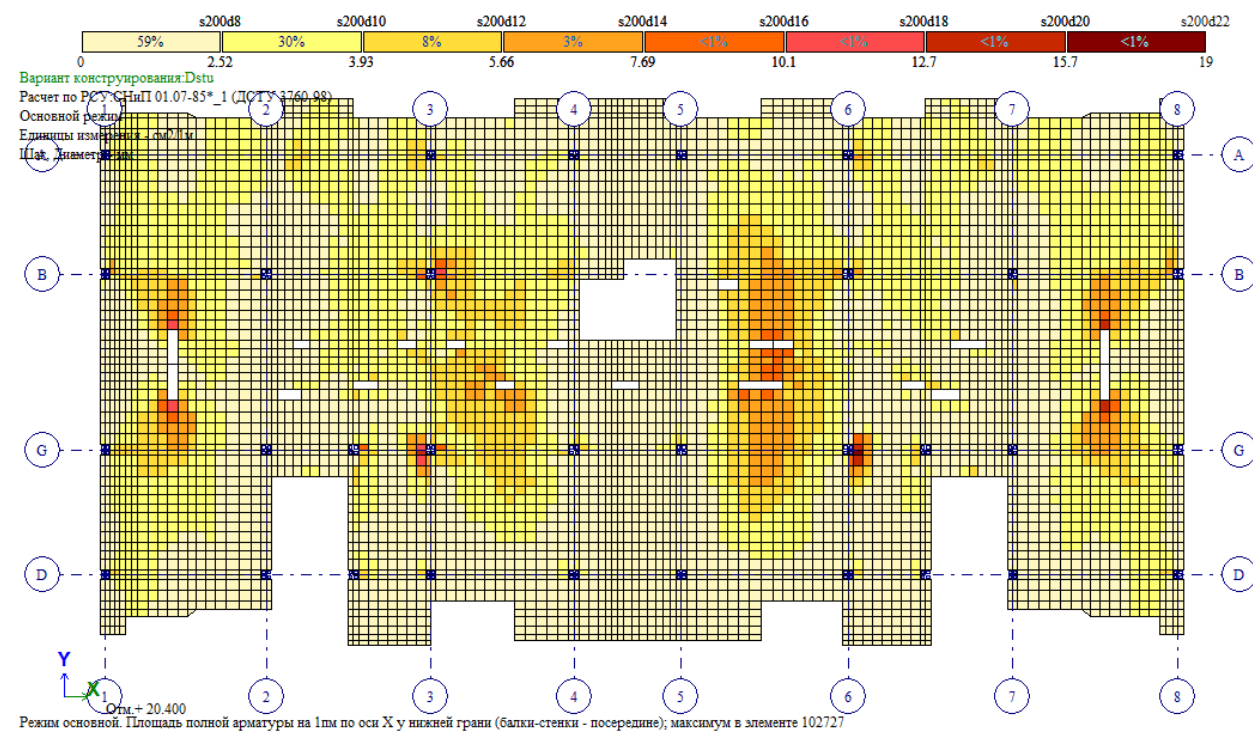


Рис. 38 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)(3)

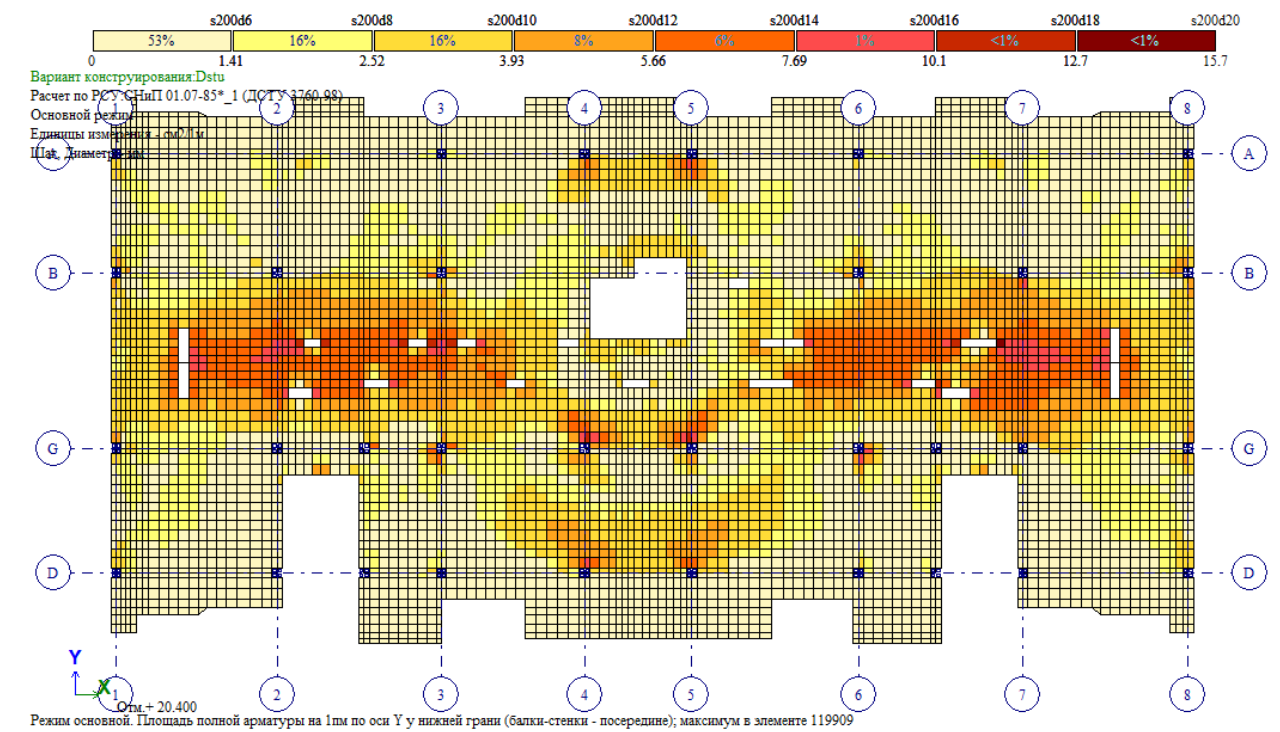


Рис. 39 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)(3)

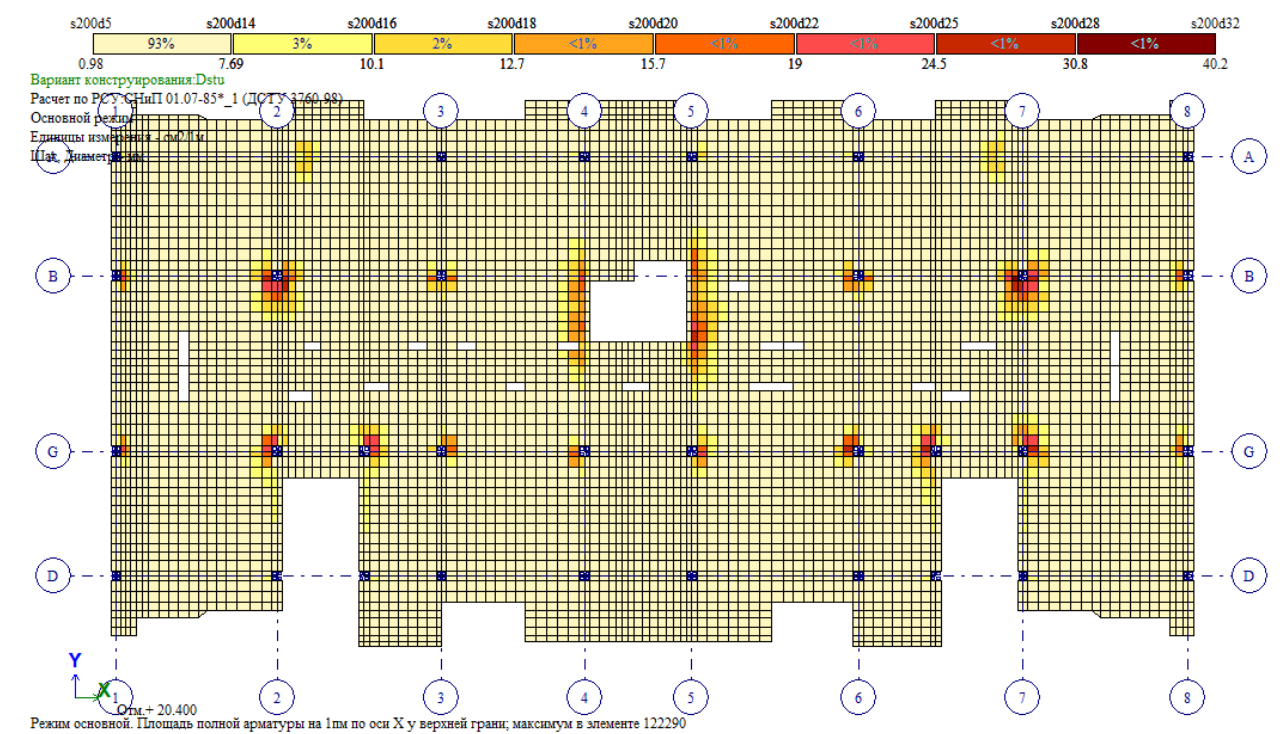


Рис. 40 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани(3)

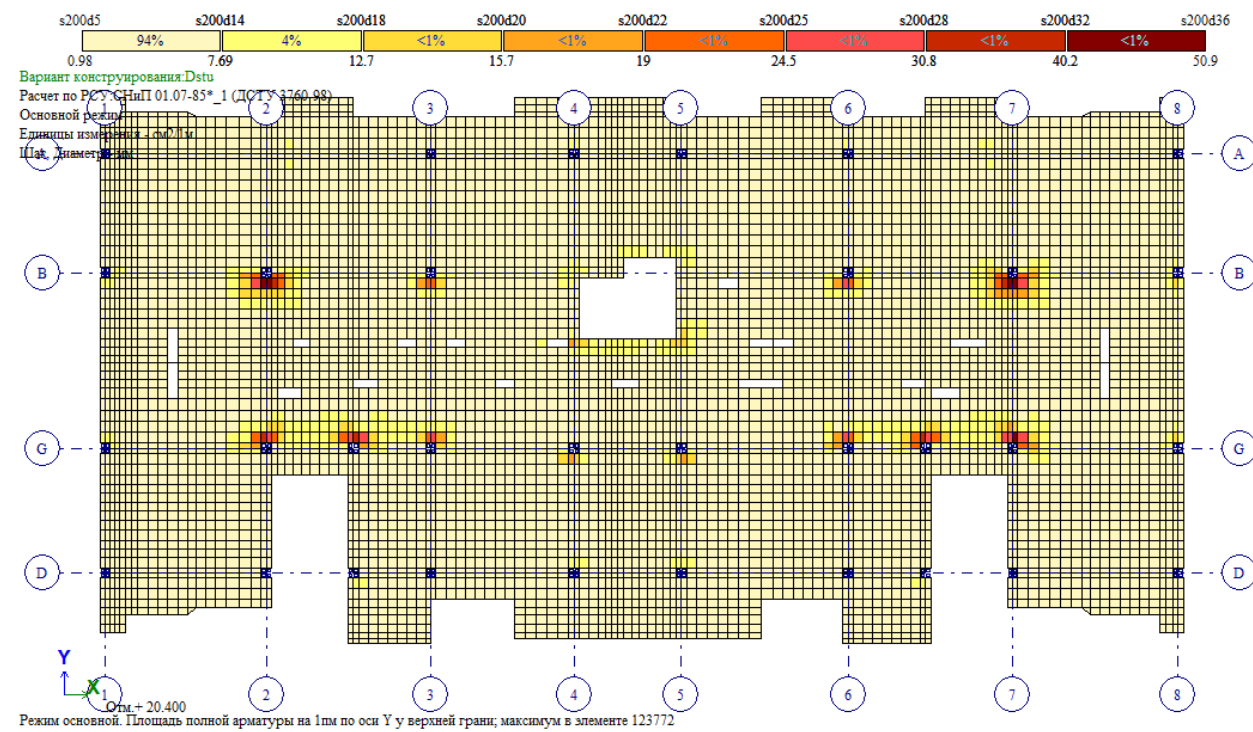


Рис. 41 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани(3)

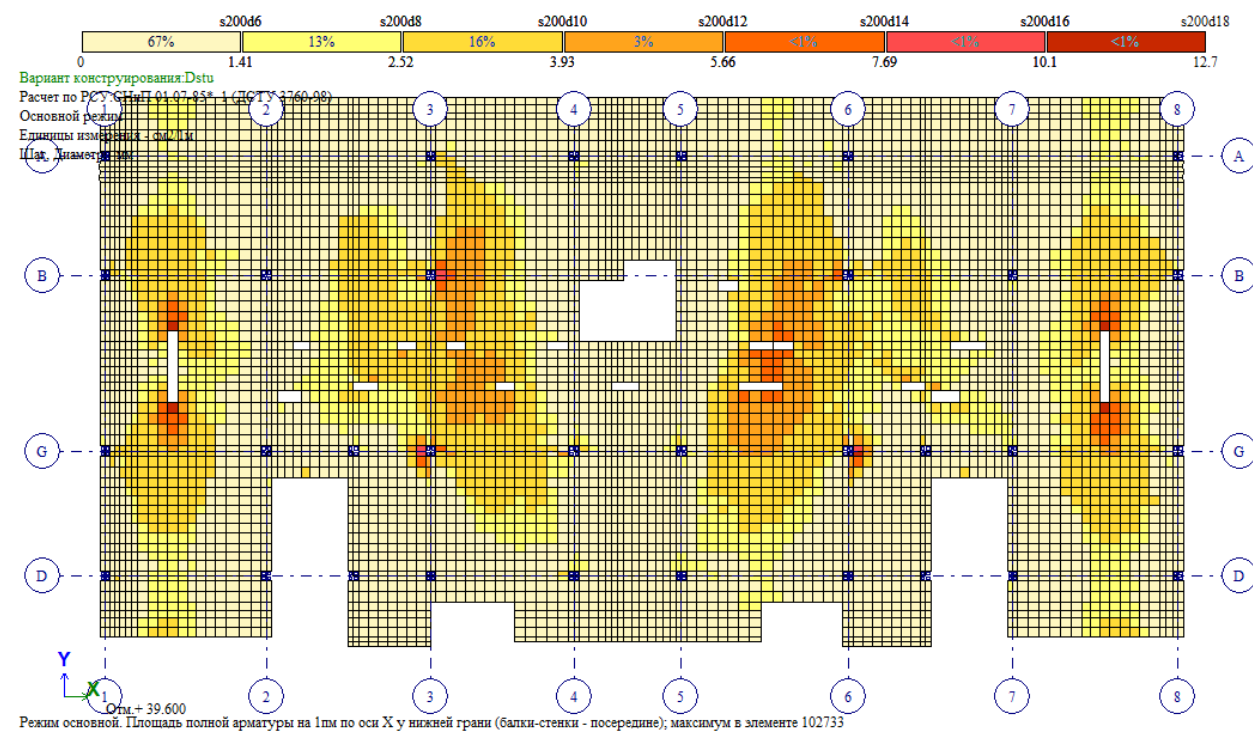


Рис. 42 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)(4)

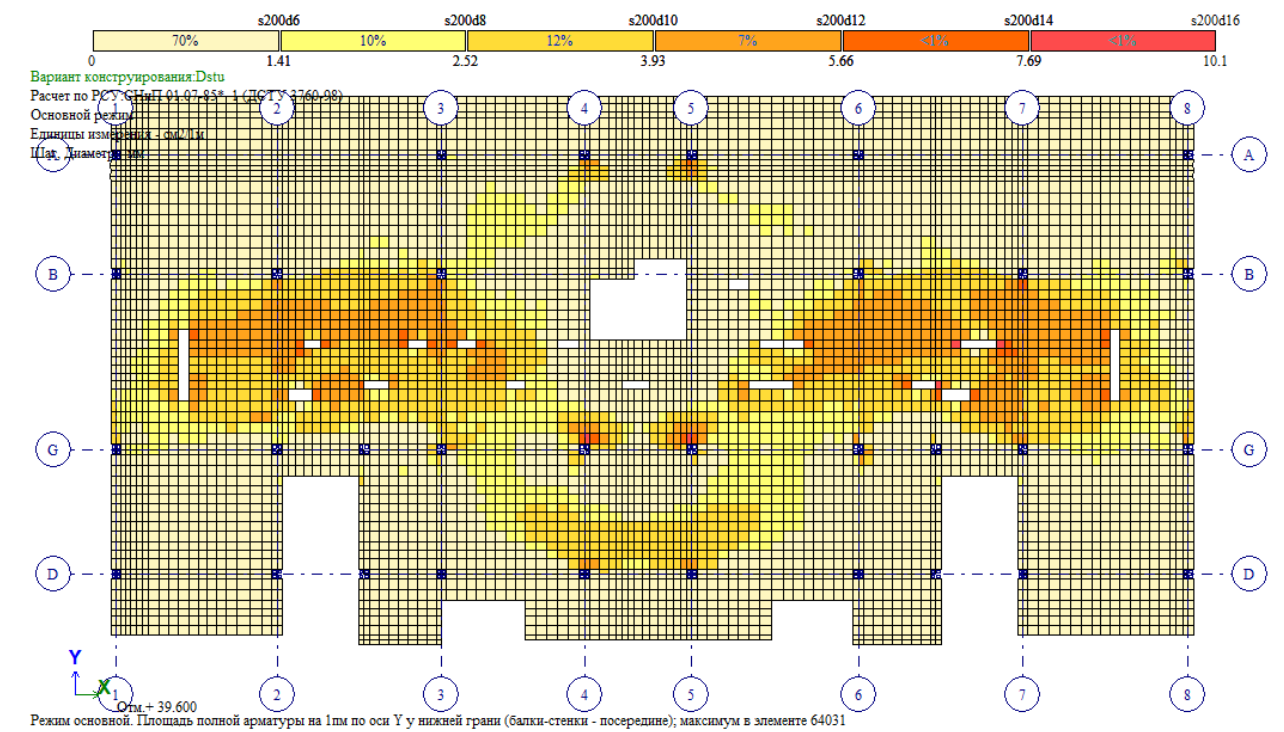


Рис. 43 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)(4)

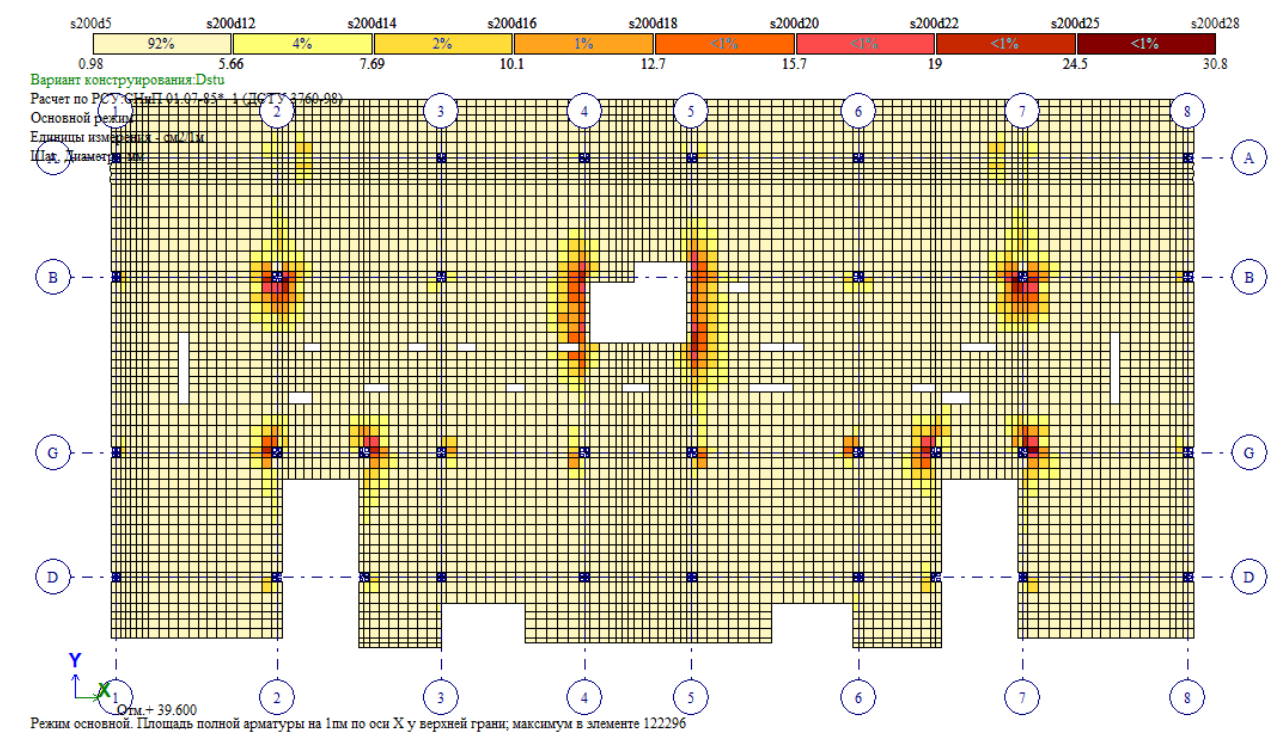


Рис. 44 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани(4)

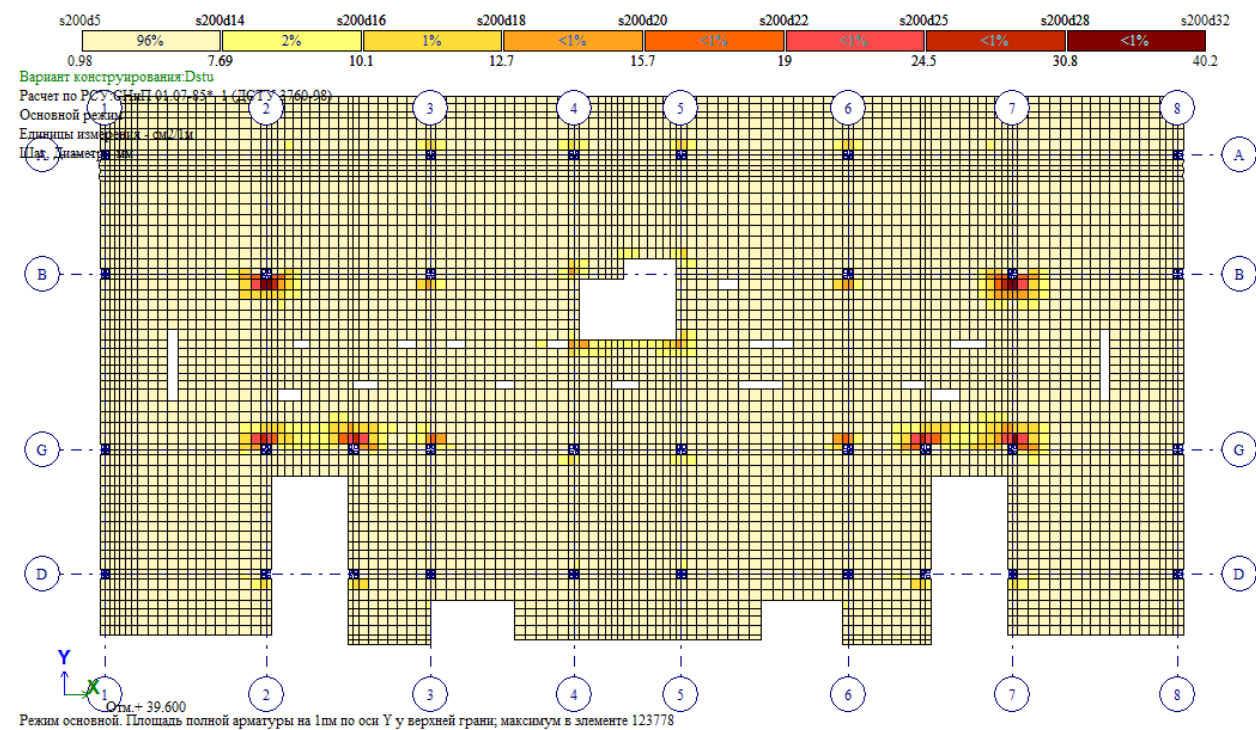


Рис. 45 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани(4)

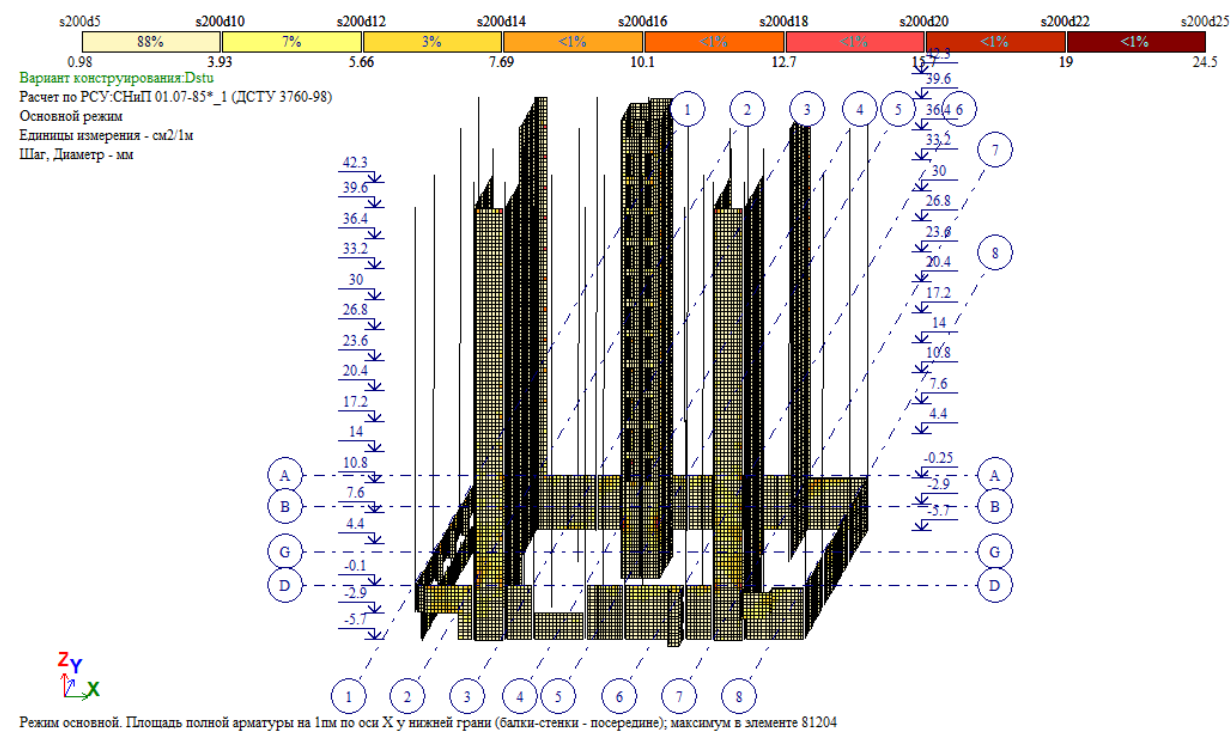


Рис. 46 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)(5)

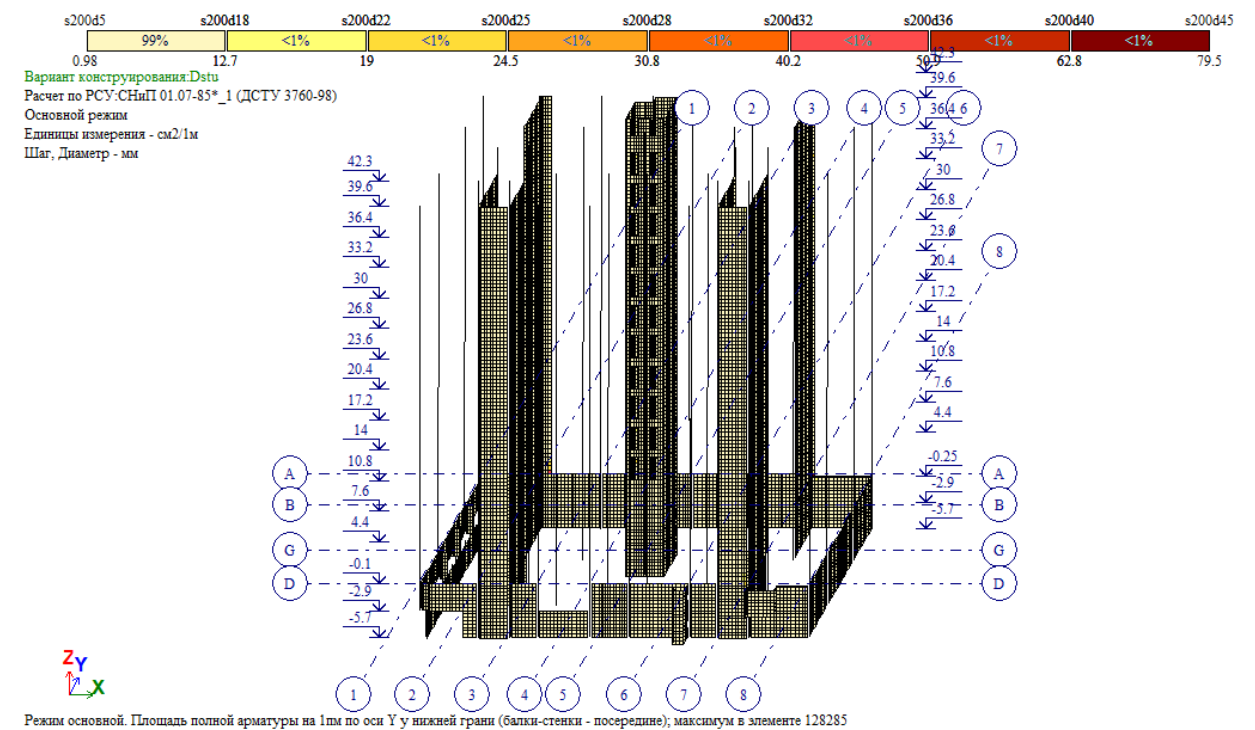


Рис. 47 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)(5)

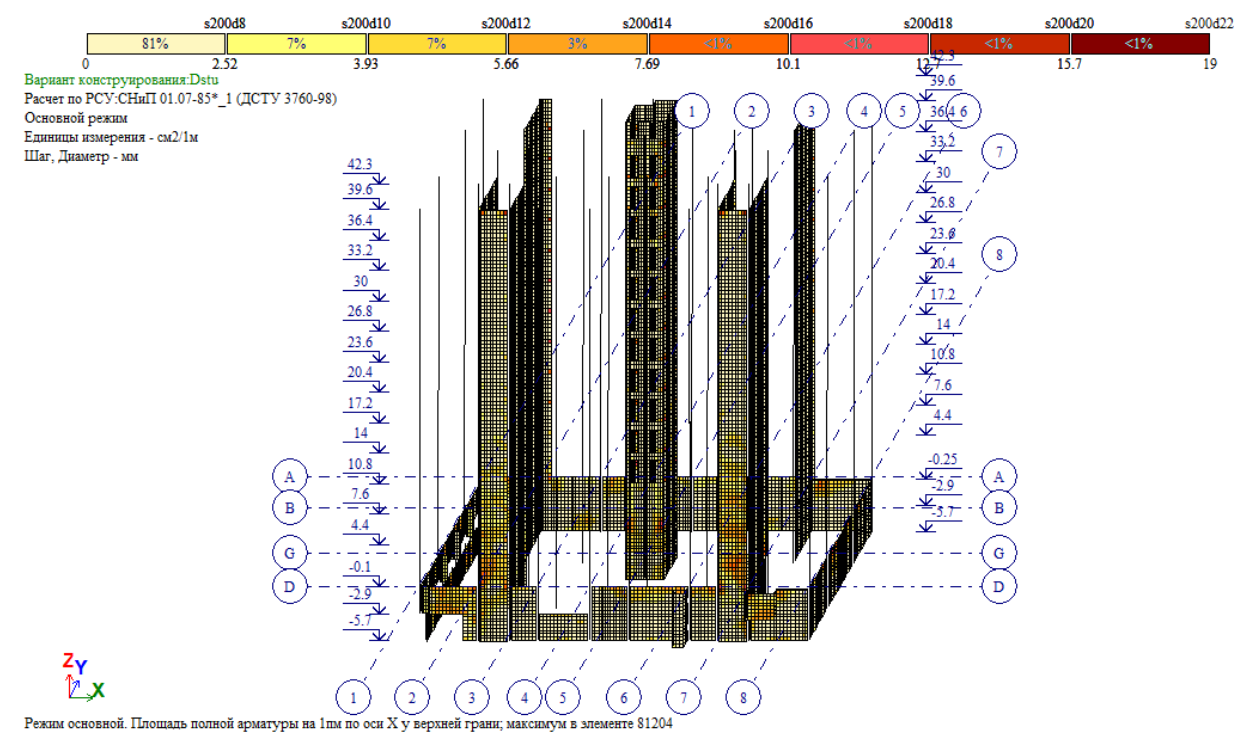


Рис. 48 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани(5)

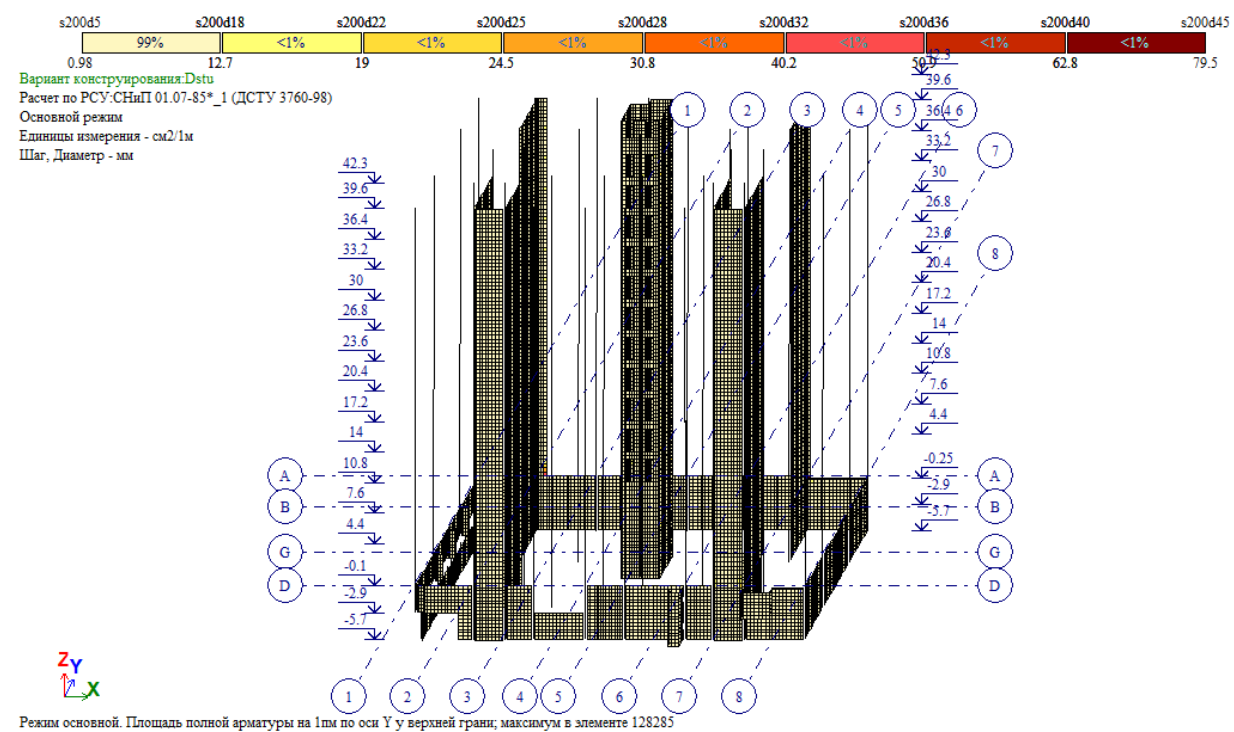


Рис. 49 Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани(5)