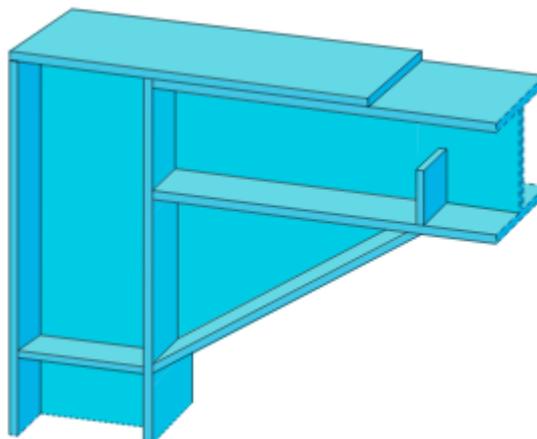


t693 – Сварной узел рамы



Программа предназначена для проектирования сварного, жесткого на изгиб соединения ригеля и стойки согласно СП 16.13330.2017.

Предусмотрено задание прокатных и сварных элементов. Рассматриваются Г-образные, Т-образные и крестовые узлы с возможными рёбрами, накладками и вутами.

По результатам проектирования выводится чертеж узла и спецификация

Конструкция

Сварной Г-образный узел рамы

Ригель

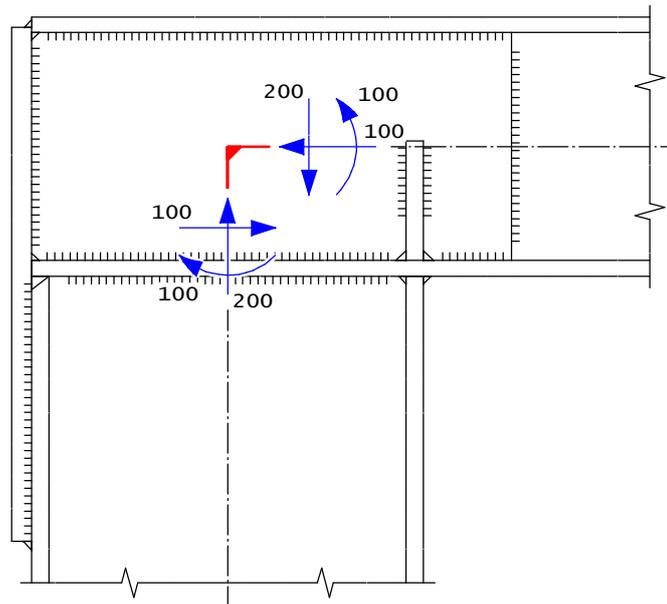
Профиль	h [мм]	b [мм]	t _w [мм]	t _f [мм]	R [мм]
20ДК2	206	204	7.9	12.6	10

Стойка

Профиль	h [мм]	b [мм]	t _w [мм]	t _f [мм]	R [мм]
30ДВ8	310	167	7.9	13.7	9

Нагружение

Усилия задаются в центре узла



Усилия

Место	N [кН]	M [кНм]	Q [кН]
справа	-100.0	100.0	200.0
снизу	-200.0	100.0	-100.0

Расчет

Согласно СП 16.13330.2017

Сталь

C 245

Расчетное сопротивление

R_y = 240 МПа

Коэффициент условий работы

γ_c = 1.00 -

Вид сварки

автоматическая сварка

Расчетное сопротивление

R_{wf} = 180 МПа

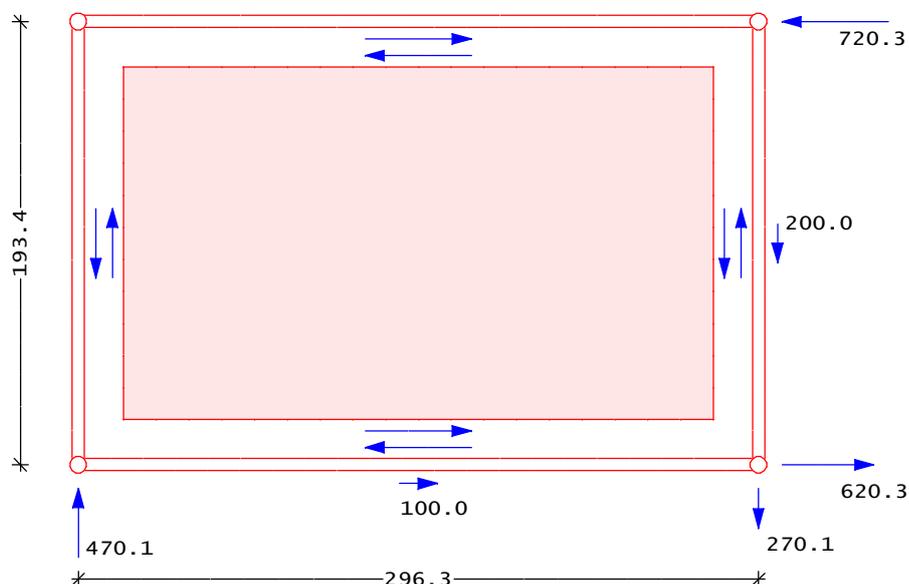
Проверка прочности профилей

Сечение	N [кН]	M [кНм]	Q [кН]	σ [МПа]	τ [МПа]	σ _v [МПа]	σ/R _y γ _c	τ/R _s γ _c	σ _v /R _y γ _c
справа	-100.0	131.0	200.0	271.0	136.8	304.3	1.129	0.982	1.268
снизу	-200.0	110.3	-100.0	175.6	45.8	168.3	0.732	0.329	0.701

Прочность ригеля не обеспечена

Проверка прочности стенки узла на основе стержневой модели

Расчетная модель


 Условие прочности Стенка $307.7 / 139.2 = 2.211 > 1$
Требуется усиление стенки узла

 Лист усиления
стенки узла

Вид	t [мм]	b [мм]	l [мм]	k _{фп} [мм]	k _{фс} [мм]	k _{фл} [мм]
Двусторон.	10	178	380	7	7	7

 Условие прочности Стенка $87.1 / 139.2 = 0.626 \leq 1$
 Сварные швы $177.8 / 180.0 = 0.988 \leq 1$
Проверка прочности ребер жесткости

 Ребра жесткости
ригеля

Ребро	t [мм]	b [мм]	h [мм]	c [мм]	k _{фпв} [мм]	k _{фпн} [мм]	k _{фс} [мм]
1, 2	14	80	95	30		8	8

 Условие прочности Ребра 1,2 $181.0 / 240.0 = 0.754 \leq 1$
 Шов полки снизу $160.5 / 180.0 = 0.891 \leq 1$
 Шов стенки $178.0 / 180.0 = 0.989 \leq 1$
Проверка прочности накладки

Накладка

t [мм]	b [мм]	l [мм]	l _a [мм]
16	135	408	210

 Условие прочности Накладка $218.6 / 240.0 = 0.911 \leq 1$

 Сварные швы
накладки

k _{фс} [мм]	l _с [мм]	A _с [см ²]	k _{фп} [мм]	l _п [мм]	A _п [см ²]
4	160	9.0	7	555	27.2

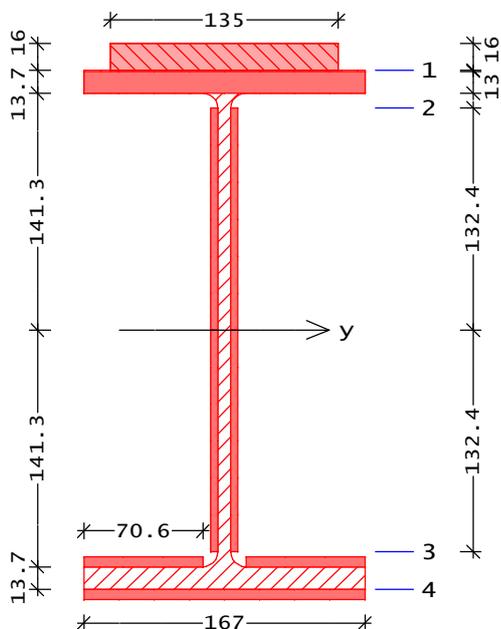
 Условие прочности Шов стенки ригеля $148.9 / 180.0 = 0.827 \leq 1$
 Шов полки стойки $173.7 / 180.0 = 0.965 \leq 1$

Проверка прочности сварных швов приварки стойки

Швы стойки

Место	Стыковой шов	k_f [мм]
Полка слева		13
Полка справа		6
Стенка		4

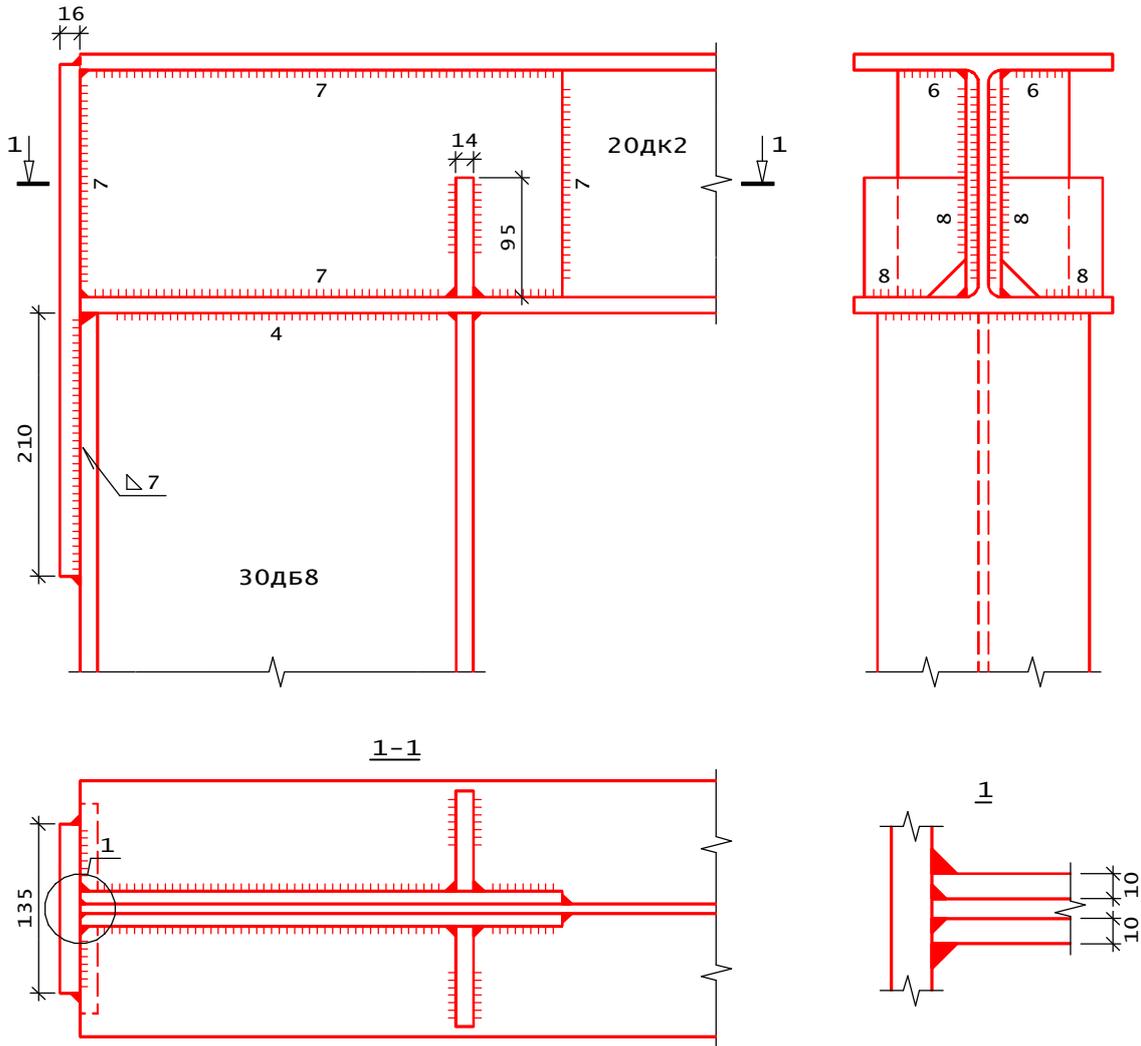
Сварные швы



Условие прочности	Стыковой шов	Шов стенки	Шов полки				
	105.3 / 240.0	162.9 / 180.0	168.2 / 180.0	=	0.439	<=	1
				=	0.905	<=	1
				=	0.934	<=	1

Несущая способность узла рамы обеспечена

М = 1 : 6



Спецификация

Ригель 20ДК2 $b \times h = 204 \times 206$ мм

Стойка 30ДБ8 $b \times h = 167 \times 310$ мм

Усиление стенки $2 \times b \times h \times t = 380 \times 178 \times 10$ мм

Ребро ригеля $2 \times b \times h \times t = 80 \times 95 \times 14$ мм, $c=30$ мм

Накладка $b \times l \times t = 135 \times 408 \times 16$ мм

Расчет выполнен модулем t693 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт