

ЗАКЛАДНЫЕ ПЛАСТИНЫ JRL

ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СООТВЕТСТВИИ С ЕВРОКОДАМИ



R-STEEL®

ЗАКЛАДНЫЕ ПЛАСТИНЫ JRL

1	СПОСОБ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	3
2	РАЗМЕРЫ И МАТЕРИАЛЫ.....	4
2.1	Размеры закладных пластин JRL	4
2.2	Коды заказа закладных пластин JRL	5
2.3	Материалы и стандарты закладных пластин JRL	5
3	ИЗГОТОВЛЕНИЕ.....	5
3.1	Метод изготовления.....	5
3.2	Производственные допуски.....	5
3.3	Производственная маркировка	5
3.4	Обработка поверхности	6
3.5	Контроль качества.....	6
4	ПРОЧНОСТЬ.....	6
4.1	Принципы измерения	6
4.2	Расчетные значения прочности закладных пластин JRL.....	6
4.3	Дополнительное армирование закладных пластин JRL.....	8
4.4	Площадь крепления	9
4.5	Суммарные нагрузки	10
4.6	Пример расчета для закладной пластины JRL ...	11
5	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL.....	12
5.1	Ограничения на использование.....	12
5.1.1	Самые малые расстояния до края и центровые расстояния в закладных пластинах.....	12
6	МОНТАЖ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL	13
6.1	Крепление к опалубке.....	13
6.2	Сварка прилегающих конструктивных частей....	13
6.3	Сварка и гибка анкеров.....	13
7	КОНТРОЛЬ ЗА МОНТАЖНЫМИ РАБОТАМИ	14
7.1	Монтаж закладных пластин JRL	14
7.2	Монтаж прилегающих конструктивных частей..	14



1 СПОСОБ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Закладные пластины JRL, изготавливаемые фирмой R-Group Finland Oy, это стальные пластины с анкерами, устанавливаемые в бетон до его отвердения. Силы и нагрузки, воздействующие на пластины, при помощи анкеров передаются на бетонную конструкцию. Соединение с закладными пластинами осуществляется сваркой прямо к стальной пластине.

2 РАЗМЕРЫ И МАТЕРИАЛЫ

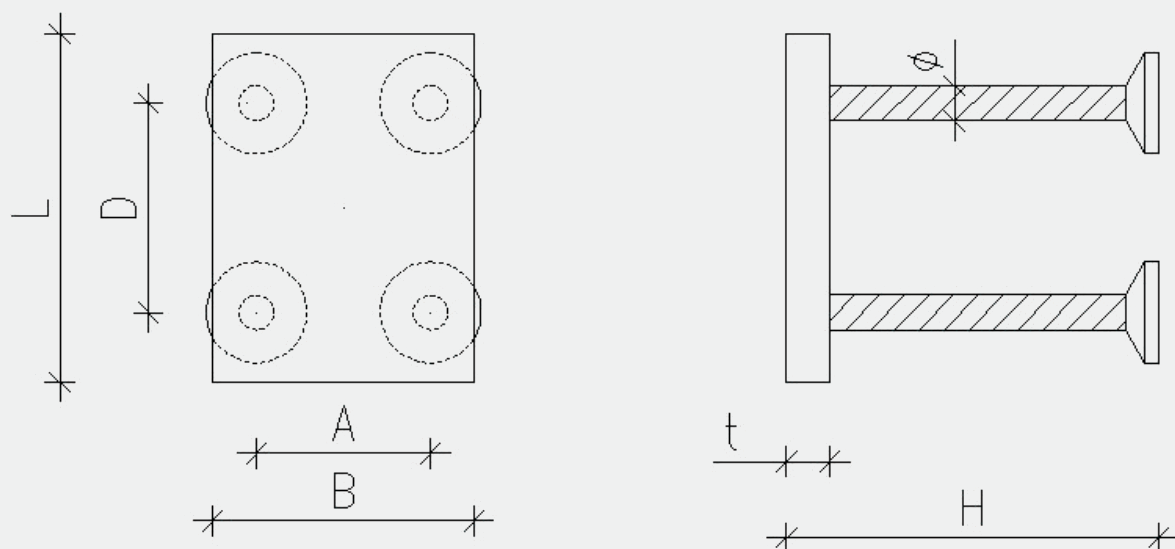


ИЛЛЮСТРАЦИЯ 1 | Обозначения размеров закладных пластин JRL

2.1 РАЗМЕРЫ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

ТАБЛИЦА 1 | РАЗМЕРЫ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

Код заказа JRL B x L	H [mm]	A [mm]	D [mm]	t [mm]	Ø [mm]
JRL 150 x 150	220	90	90	25	16
JRL 150 x 200	220	90	120	25	20
JRL 150 x 250	220	90	190	25	20
JRL 200 x 200	220	120	120	25	20
JRL 200 x 250	220	120	190	25	20
JRL 250 x 50	220	190	190	25	25
JRL 200 x 300	280	120	200	25	25
JRL 300 x 300	280	200	200	25	25
JRL 400 x 400	280	300	300	30	25
JRL 500 x 500	280	400	400	30	25
JRL 600 x 600	280	500	500	30	25

2.2 КОДЫ ЗАКАЗА ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

ТАБЛИЦА 2 | КОДЫ ЗАКАЗА ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

Код заказа	Стальная пластина	Анкеры	Тип
JRL	S355J2+N	A500HW или B500B	Черный
JRLR	1.4301	A500HW или B500B	Нержавеющий
JRLH	1.4401	A500HW или B500B	Кислотостойкий

2.3 МАТЕРИАЛЫ И СТАНДАРТЫ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

ТАБЛИЦА 3 | МАТЕРИАЛЫ И СТАНДАРТЫ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

Часть	Закладная пластина	Материал	Стандарт
Анкеры	JRL, JRLR, JRLH	A500HW или B500B	SFS-EN 10025
Стальная пластина	JRL	S355J2+N	SFS-EN 10025
Стальная пластина	JRLR	1.4301	SFS-EN 10088
Стальная пластина	JRLH	1.4401	SFS-EN 10088

3 ИЗГОТОВЛЕНИЕ

3.1 МЕТОД ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Пластины	Газовая резка или механическая резка
Арматура	Механическая отрезка
Сварка	MAG или дуговая приварка штырей (SFS-EN 14555) вручную или роботом
Класс сварки	C (SFS-EN ISO 5817)

3.2 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОПУСКИ

Боковые размеры пластины	± 3 мм	$L \leq 120$ мм
	± 4 мм	$120 \text{ мм} < L \leq 315$ мм
	± 6 мм	$315 \text{ мм} < L \leq 1000$ мм
Прямолинейность пластины	L/150	
Высота стальной части	± 5 мм	
Расположение анкеров	± 5 мм	
Взаимное расположение анкеров	± 5 мм	
Наклон анкеров	$\pm 5^\circ$	

3.3 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МАРКИРОВКА

На закладной пластине ставится контрольная маркировка Inspecta Sertifointi Oy и код R-Group Finland Oy, тип закладной пластины и дата изготовления.

3.4 ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ

На закладных пластинах имеется защитная окраска S355J2+N 40 μm на верхней поверхности и на боках пластины. На пластинах 1.4301 и 1.4401 нет защитной окраски. Возможно поставка на заказ пластин с оцинковкой или эпоксидным покрытием.

3.5 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

При контроле качества соблюдаются требования сборника строительных предписаний Финляндии. У R-Group Finland Oy имеется договор о контроле качества с Inspecta Sertifiointi Oy.

4 ПРОЧНОСТЬ

4.1 ПРИНЦИПЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Прочность закладных пластин JRL рассчитывается по SFS-EN1992-1-1: Еврокод 2: Проектирование бетонных конструкций, SFS-EN1993-1-1: Еврокод 3: Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1: Общие правила, правила, касающиеся зданий и SFS-EN1993-1-8: Еврокод 3: Проектирование стальных конструкций. Часть 1-8: Размеры соединений в соответствии с прочностью бетона C25/30.

При расчете прочности учитывается допуск ± 15 мм от центральных линий пластины.

Прочности рассчитаны на статические нагрузки на предельном состоянии. Расчет динамических нагрузок следует выполнять отдельно.

4.2 РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

В таблице представлены расчетные значения прочности на разрушение.

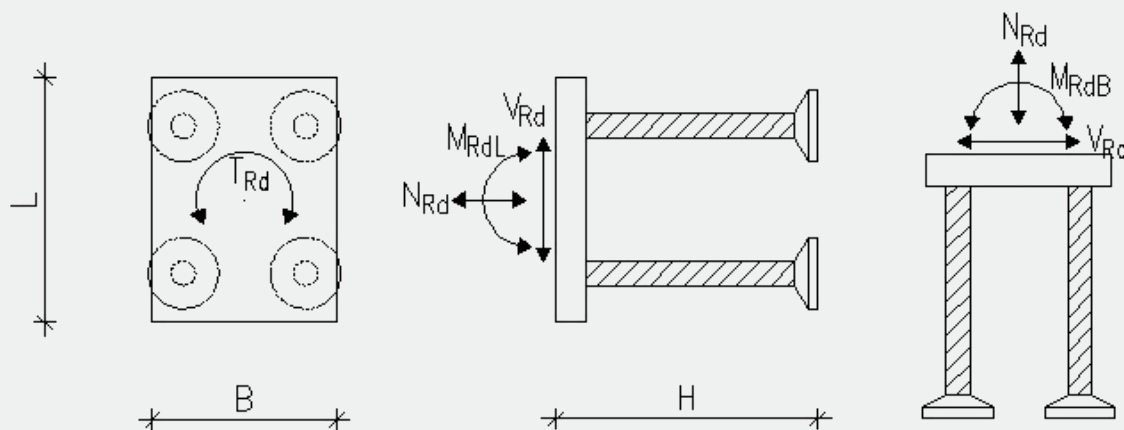


ИЛЛЮСТРАЦИЯ 2 | Обозначения величины сил для закладных пластин JRL

ТАБЛИЦА 4 | РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL, БЕТОН C25/30, РАССТОЯНИЕ ОТ КРАЯ 11Ø С ОДНОГО КРАЯ

Код заказа JRL B x L	H mm	N _{Rd} kH	V _{Rd} kH	M _{RdL} kHm	M _{RdB} kHm	T _{Rd} kHm
JRL 150 x 150	220	79.9	34.1	5.39	5.39	7.37
JRL 150 x 200	220	93.6	49.1	8.43	6.74	10.53
JRL 150 x 250	220	103.6	49.1	14.76	8.05	16.34
JRL 200 x 200	220	97.5	49.1	9.36	9.36	12.41
JRL 200 x 250	220	107.9	49.1	16.40	11.18	18.18
JRL 250 x 250	220	117.9	49.1	19.34	19.34	23.75
JRL 300 x 200	280	144.3	87.4	15.06	23.09	25.25
JRL 300 x 300	280	156.7	87.4	27.26	27.26	33.25
JRL 400 x 400	280	191.8	87.4	52.30	52.30	60.00
JRL 500 x 500	280	230.5	87.4	85.76	85.76	79.97
JRL 600 x 600	280	272.6	87.4	128.59	128.59	99.96

В таблице 4 приведена прочность закладных пластин JRL с дополнительным армированием в соответствии с пунктом 4.3, когда расстояние от центра анкера закладной пластины до края бетона, с одной стороны, $\geq 11 \times \varnothing$ (\varnothing = диаметр анкера, см. таблицу 1). В этом случае со всех других трех сторон расстояние до края должно быть $\geq c_{cr}$. $c_{cr} = 1.5 \times$ высота закладной пластины (в соответствии с таблицей 4 общая высота H). Если расстояние от краев меньше или если расстояние от края с двух сторон менее c_{cr} , то прочность закладной пластины JRL уменьшают на коэффициент уменьшения в соответствии с таблицей 5. Понижающие коэффициенты используются также, если взаимная удаленность соседних анкеров закладной пластины $JRL < 2 \times c_{cr}$.

ТАБЛИЦА 5 | ПОНИЖАЮЩИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРОЧНОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНО АРМИРОВАННЫХ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

Расстояние от края	с одного края	с двух краев
11 x Ø	1.00	0.80
8 x Ø	0.85	0.64
5 x Ø	0.37	0.37

Промежуточные значения таблицы 5 можно интерполировать.

4.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ АРМИРОВАНИЕ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

При использовании значений прочности закладных пластин JRL в соответствии с пунктом 4.2 следует всегда монтировать в место установки закладной пластины JRL дополнительное армирование в соответствии с иллюстрацией 3 и таблицей 6.

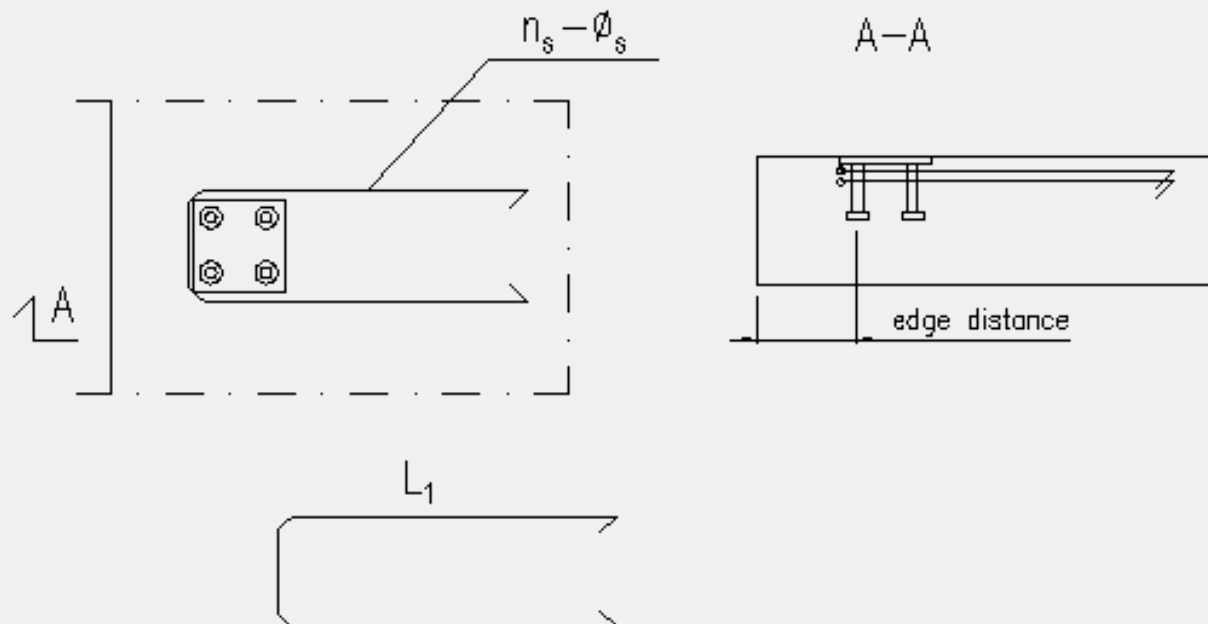


ИЛЛЮСТРАЦИЯ 3 | Размещение дополнительного армирования закладной пластины JRL

ТАБЛИЦА 6 | ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ АРМИРОВАНИЕ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL (МАРКА СТАЛИ A500HW) ДЛЯ ЗНАЧЕНИЙ ПРОЧНОСТИ В СООТВЕТСТВИИ С ПУНКТОМ 4.2

Закладная пластина JRL B x L	n_s [кпл]	\varnothing_s [mm]	L_1 [mm]
JRL 150 x 150	2	10	550
JRL 150 x 200	2	12	700
JRL 150 x 250	2	12	750
JRL 200 x 200	2	12	700
JRL 200 x 250	2	12	750
JRL 250 x 250	2	12	750
JRL 300 x 200	2	16	950
JRL 300 x 300	2	16	950
JRL 400 x 400	2	16	1050
JRL 500 x 500	2	16	1150
JRL 600 x 600	2	16	1250

4.4 ПЛОЩАДЬ КРЕПЛЕНИЯ

В таблице 7 показаны минимальные площади крепления закладных пластин, соответствующие расчетным значениям прочности, указанным в таблице 4. Требования к площади крепления действительны для нагрузки на изгиб стальной пластины, которые являются нагрузками нормальной силы и момента.

ТАБЛИЦА 7 | МИНИМАЛЬНЫЕ ПЛОЩАДИ КРЕПЛЕНИЯ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

Код заказа JRL B x L	Минимальная площадь крепления	
	JRL [mm x mm]	JRLR, JRLH [mm x mm]
JRL 150 x 150	20 x 20	22 x 22
JRL 150 x 200	28 x 32	33 x 49
JRL 150 x 250	45 x 109	50 x 125
JRL 200 x 200	30 x 30	35 x 35
JRL 200 x 250	30 x 86	35 x 106
JRL 250 x 250	71 x 71	94 x 94
JRL 300 x 200	124 x 30	138 x 35
JRL 300 x 300	95 x 95	115 x 115
JRL 400 x 400	133 x 133	165 x 165
JRL 500 x 500	224 x 224	258 x 258
JRL 600 x 600	320 x 320	354 x 354

Если размеры конструктивных деталей, которые крепятся к закладной пластине JRL меньше, чем данные в таблице 7 минимальные площади крепления, то стальную пластину закладной пластины следует усилить, например, в соответствии с иллюстрацией 4. В площадь крепления можно засчитать не только площадь закрепляемой конструктивной части, но и площадь сварного шва, если закрепляемая конструктивная часть приваривается к закладной пластине круговой сваркой.

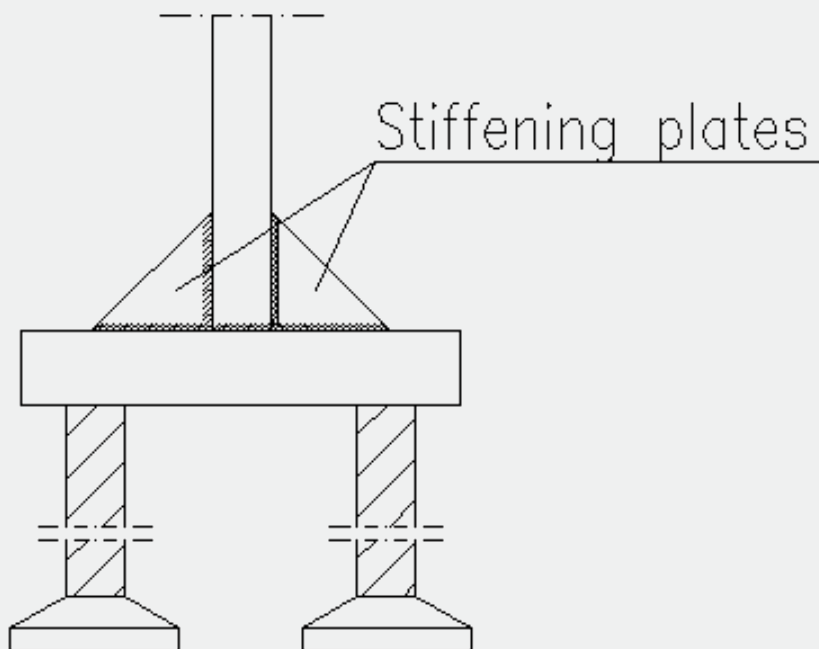


ИЛЛЮСТРАЦИЯ 4 | Усиление закладной пластины

Если поверхность крепления меньше, чем данная в таблицах минимальная поверхность крепления, а закладная пластина JRL не усиливается, то расчетные значения прочности закладной пластины JRL следует редуцировать. Редуцирование расчетных значений прочности закладных пластин JRL производится пропорционально площадям крепления. Редуцирование расчетных значений прочности следует выполнять для нагрузки на изгиб закладной пластины, то есть для нагрузки нормальной силы и изгиба. Редуцирование значений поперечных нагрузок и нагрузок на скручивание не требуется.

Формула редуцирования расчетных значений прочности на приложение нормальной силы и изгиб:

$$F_{red} = \frac{(e - s_0)}{(e - s_{tod})} \cdot F_{Rd}$$

e = расстояние между анкерами в расчетном направлении (А или С)

s_0 = боковой размер минимальной площади крепления, указанной в таблицах

s_{tod} = действительный боковой размер площади крепления

F_{Rd} = расчетное значение прочности, данное в таблицах (NRd или MRd) для минимальной площади крепления

F_{red} = расчетное значение прочности для меньшей площади крепления

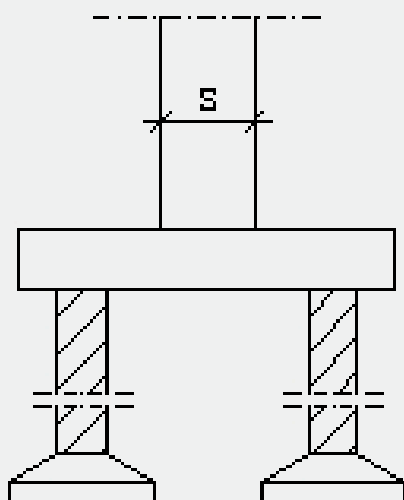


ИЛЛЮСТРАЦИЯ 5 | Боковой размер площади крепления

4.5 СУММАРНЫЕ НАГРУЗКИ

Если на закладную пластину действует одновременно несколько различных сил, то следует уточнить общее воздействие этих сил и проверить, чтобы суммарная нагрузка на закладную пластину не была слишком большой. Суммарное воздействие сил можно проверить по следующей формуле:

закладные пластины JRL:

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{EdL}}{M_{RdL}} + \frac{M_{EdB}}{M_{RdB}} \right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} + \frac{T_{Ed}}{T_{Rd}} \right)^2 \leq 1$$

N_{Ed} = расчетное значение нормальной силы

N_{Rd} = расчетное значение прочности с нормальной силой

M_{EdL} = расчетное значение момента изгиба в направлении L

M_{RdL} = расчетное значение прочности на изгиб в направлении L

M_{EdB} = расчетное значение момента изгиба в направлении B

M_{RdB} = расчетное значение прочности на изгиб в направлении B

V_{Ed} = расчетное значение поперечной силы

V_{Rd} = расчетное значение поперечной прочности

T_{Ed} = расчетное значение силы скручивания

T_{Rd} = расчетное значение прочности на скручивание

4.6 ПРИМЕР РАСЧЕТА ДЛЯ ЗАКЛАДНОЙ ПЛАСТИНЫ JRL

Проверка прочности закладной пластины JRL. Измерение закладной пластины JRL150x150, которая находится в конструкции в соответствии с иллюстрацией 6 и на которую действуют силы $V_{Ed} = 16$ кН и $N_{Ed} = 52$ кН.

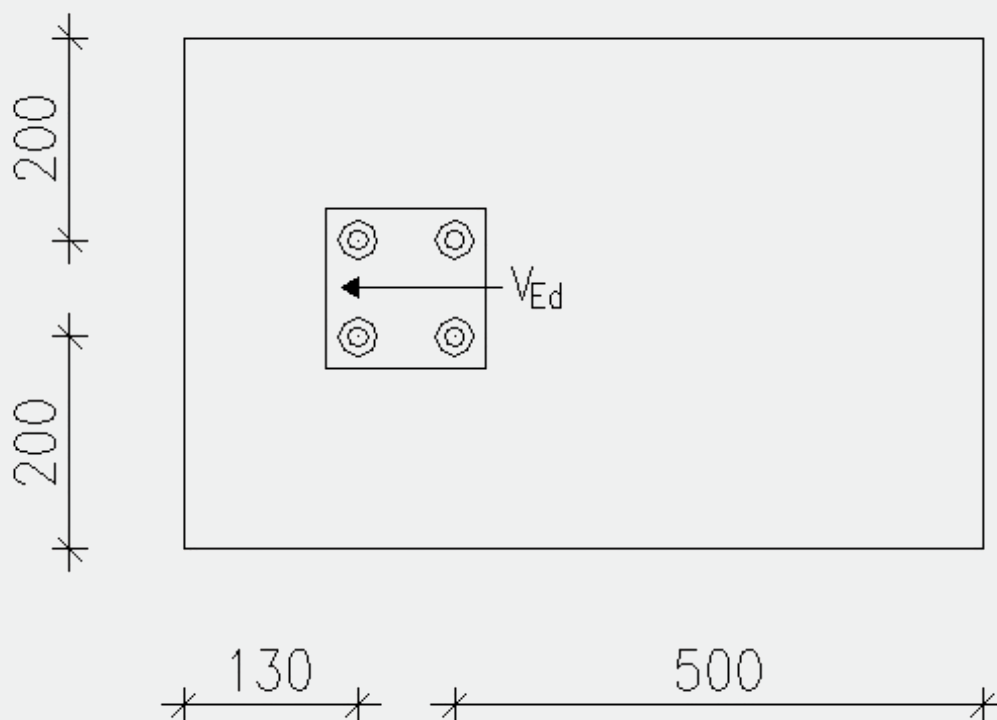


ИЛЛЮСТРАЦИЯ 6 | Пример расчета JRL150x150, расстояния до края от центра анкера

Диаметр \varnothing анкера закладной пластины JRL150x150 в соответствии с таблицей 1 составляет 16 мм. Исходя из этого, для достижения расчетных значений прочности, в соответствии с таблицей 4, требуемое минимальное расстояние до края составляет $11\varnothing = 176$ мм. На закладной пластине JRL150x150 с иллюстрации 6 требуемое расстояние до края не соблюдается на всех сторонах, поэтому расчетные значения прочности закладной пластины придется уменьшить в соответствии с коэффициентами таблицы 5. Расстояние до края закладной пластины JRL150x150 на иллюстрации 6 составляет 130 мм, что соответствует $8\varnothing$, поэтому понижающий коэффициент расчетных значений будет 0,85. В этом случае используются расчетные значения прочности $0,85 \times$ расчетные значения прочности в таблице 1

$$N_{Rd,red} = 0,85 \times 79,9 \text{ кН} = 67,9 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,red} = 0,85 \times 34,1 \text{ кН} = 29,0 \text{ кН}$$

Проверка общего влияния сил:

$$\left(\frac{52 \text{ кН}}{67,9 \text{ кН}} \right)^2 + \left(\frac{16 \text{ кН}}{29,0 \text{ кН}} \right)^2 = 0,91 \leq 1$$

5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

5.1 ОГРАНИЧЕНИЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Прочность закладных пластин JRL рассчитана для статических нагрузок. Для динамических и усталостных нагрузок необходимо использовать большие нагрузочные коэффициенты надежности, а части соединений проверять в каждом конкретном случае.

Закладные пластины JRL рассчитаны для прочности бетона C25/30.

5.1.1 Самые малые расстояния до края и центровые расстояния в закладных пластинах

Анкеры и бетонное покрытие пластины должны соответствовать требованиям SFS-EN 1992-1-1.

6 МОНТАЖ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

6.1 КРЕПЛЕНИЕ К ОПАЛУБКЕ

Закладные пластины JRL можно крепить к опалубке или к арматуре гвоздями, клеем, двухсторонним скотчем или точечным креплением. В закладных пластинах JRL по специальному заказу делаются отверстия под гвозди. Закладную пластину JRL следует крепить таким образом, чтобы она не двигалась во время работ по заливке.

Во время заливки высота свободного падения бетонной массы в месте нахождения закладной пластины JRL должна быть максимально низкой, чтобы не произошло отделения бетонной массы, и чтобы закладная пластина не подвергалась высоким ударным нагрузкам .

В месте нахождения закладной пластины JRL следует тщательно уплотнить бетонную массу и специально проверить, чтобы под закладной пластиной JRL не оставались отверстия или пустое пространство. Закладную пластину JRL нельзя обрабатывать вибротрамбовкой.

6.2 СВАРКА ПРИЛЕГАЮЩИХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЧАСТЕЙ

Сварку прилегающих конструктивных частей следует проводить в соответствии с планами строительства. При сложной сварке рекомендуется, чтобы проектировщик составил план сварки, в котором будет указана последовательность сварки и использование добавок. Перед сваркой необходимо очистить закладную пластину и зону сварного соединения от веществ, которые могут негативно повлиять на сварку. После сварки шов и стальные части защищают в соответствии с проектом.

Если температура ниже -5°C , то рекомендуется предварительно нагреть свариваемые части.

6.3 СВАРКА И ГИБКА АНКЕРОВ

Анкера закладных пластин JRL можно сваривать всеми распространенными методами сварки.

Анкера закладных пластин JRL нельзя сгибать без разрешения конструктора-проектировщика. Если анкера закладных пластин JRL сгибают, то следует заново высчитывать расчетные значения прочности закладных пластин JRL для конкретного случая, а расчетные табличные значения прочности использовать нельзя.

7 КОНТРОЛЬ ЗА МОНТАЖНЫМИ РАБОТАМИ

7.1 МОНТАЖ ЗАКЛАДНЫХ ПЛАСТИН JRL

Перед заливкой, убедитесь, что:

- Закладная пластина JRL не бракованная
- Закладная пластина JRL соответствует проекту и размещена в соответствии с проектом
- Закладная пластина JRL закреплена достаточно прочно
- Установлено дополнительное армирование, необходимое для закладной пластины JRL

Во время заливки необходимо следить, чтобы:

- Закладная пластина JRL не могла двигаться
- Бетон был тщательно уплотнен вокруг закладной пластины JRL

После заливки:

- Убедитесь, что расположение закладной пластины JRL соответствует проекту.

7.2 МОНТАЖ ПРИЛЕГАЮЩИХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЧАСТЕЙ

При монтаже прилегающих конструктивных частей следует проверить, что:

- Закладная пластина JRL соответствует проекту
- Сварка производится квалифицированными работниками в соответствии с проектом
- Проверяется размер и точность швов, и соответствие проекту
- На стальных частях сделана защитная обработка от ржавчины и пожара, а также другая обработка поверхности в соответствии с проектом.



R-STEEL®

R-Group Finland Oy
PL 37 | FIN-57101 Savonlinna | FINLAND
Tel. +358 20 722 9420
Fax. +358 20 722 9421
www.rsteel.fi
www.repo.fi