

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ДОРОЖНЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ**  
**ДОРОЖНОЕ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ НПО «РОСДОРНИИ»**

**АЛЬБОМ №1**  
**ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО УСИЛЕНИЮ**  
**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ**

**МОСКВА, 1993 г.**

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ДОРОЖНЫЙ  
ДЕПАРТАМЕНТ**

**ДОРОЖНОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ  
И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ НПО « РОСДОРИИ »**

**АЛБОМ № 1  
ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО УСИЛЕНИЮ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ**

**МОСКВА, 1993 г.**

## Пояснительная записка

### I. Общие сведения

Альбом технических решений по усилению железобетонных автодорожных мостов разработан в соответствии с заданием концерна "Росавтодор" (договор № 106-М) и содержит технические решения, опробованные на практике и показавшие хорошие результаты при проведении специальных исследований. "Альбом" разработан в развитие "Руководства по усилению мостов методом наклейки поверхностной арматуры": Москва, 1987 г., Минавтодор РСФСР. Для удобства пользования в Альбоме повторяются основные положения "Руководства".

Приведенные в "Альбоме" решения соответствуют "Техническому заданию", утвержденному Концерном, и обеспечивают выполнение следующих требований:

- дать решения, в первую очередь, применительно к свайно-эстакадным мостам;
- предусмотреть выполнение работ по усилению без перерыва движения по мосту;
- ориентироваться на опробованные решения с внешним армированием.

В соответствии с этим приводятся решения по усилению:

- балок пролетных строений с обычной арматурой наклейкой поверхностной арматуры, а.с. № 1090784 от 26.01.83 ЕО /Д7/02 (опробовано более чем на 800 сооружениях);
- балок пролетных строений с обычной арматурой приваркой наружного стального профиля;
- пролетных строений за счёт поперечного объединения усиленных и неусиленных балок (опробовано на 15-ти сооружениях);
- свай промежуточных опор за счет устройства бетонного бан-

дажа (опробовано на 15-ти сооружениях).

В разработке Альбома принимали участие сотрудники отдела мостов и отдела ремонта и содержания искусственных сооружений, а именно:

Пояснительная записка. - Шестериков В.И., Мусохранов В.В., Черкасов К.А., Симакин С.М., Шетинин В.В.

Раздел I. Усиление балок. п.1.1; 1.2. Наклейка. - Мусохранов В.В., Черкасов К.А., Шетинин В.В., Симакин С.М., Шетинина Е.Н.

п.1.3; 1.4. - Приварка. - Шестериков В.И., Шейнцвит М.И., Петрова М.В., Сидорова Е.В.

Раздел 2. Усиление пролетных строений. - Шестериков В.И., Мусохранов В.В., Шетинина Е.Н., Сидорова Е.В.

Раздел 3. Усиление опор. - Мусохранов В.В., Шестериков В.И., Шетинина Е.Н., Сидорова Е.В.

### 2. Особенности технических решений по усилению балок и область их применения

В схемах усиления использован принцип внешнего армирования с применением стальных профилей как наиболее эффективный для конструкций с обычным армированием и доступный для эксплуатационных организаций. В качестве базового решения использованы схемы с наклейкой швеллеров на ребро балок и с наклонными концевыми тягами из круглой арматуры, приведенные в "Руководстве" 1987 г.

В "Альбом" включены 4 разновидности технических решений для балок ж/б ребристых пролетных строений с обычной арматурой.

Наклейка швеллера к ребру с устройством гибких наклонных концевых тяг (в соответствии с "Руководством") - длины пролетных

строений  $\ell = 8,66 - 22,16$  м;

- наклейка швеллера к ребру с устройством жестких наклонных концевых тяг (в зоне возможного расположения наклонного сечения) - длины пролетных строений  $\ell = 8,66 - 16,76$  м;

- приварка швеллера к несущей арматуре ребра с устройством гибких наклонных концевых тяг - длина пролетных строений  $\ell = 8,66 - 16,76$ ;

- приварка швеллера к несущей арматуре с устройством жестких наклонных концевых тяг - длина  $\ell = 8,66 - 16,76$  м.

При наклейке швеллера выполняются требования по подготовке поверхностей металла и балок, по приготовлению клея, изложенные в "Руководстве", а также в специальных документах по использованию клея для соединения металлических и железобетонных элементов. При склеивании в зимнее время применяют оборудование, обеспечивающее прогрев и поддержание температуры в течение нескольких суток, и обеспечивают большую степень механизации работ, что вызвано требованиями безопасности работ при отрицательных температурах.

В случае приварки стальных элементов к нижнему ряду несущей арматуры учитываются специальные требования к сварке, изложенные в соответствующих нормативных документах:

- перед сваркой следует произвести подогрев стержня до  $100-120^{\circ}\text{C}$  (например, с помощью паяльной лампы);

- необходимо обеспечивать плавный вывод сварного шва на арматурный элемент;

- следует применять электроды марки УОНИ 13/45 или УОНИ 13/55.

Не рекомендуется приварку подкладок проводить в сечениях,

где уже имеется сварка других стержней каркаса, а также при температуре воздуха ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ . Не допускается приварка подкладок к арматуре с напластованиями продуктов коррозии (толстые слои окислов).

Область применения приведенных в "Альбоме" схем усиления балок характеризуется кроме упомянутых выше и указанных в "Руководстве" ограничений степенью увеличения несущей способности (по изгибающему моменту и поперечной силе). Величины, на которые возрастают предельный изгибающий момент в нормальном сечении балки ( $M$ , кН м) и предельная поперечная сила в приопорном наклонном сечении ( $Q$ , кН), приведены в таблице I. Усилия даны для двух случаев эксплуатации балок после усиления:

- А. Мост эксплуатируется как постоянный, то-есть в пределах (или более) расчётного срока службы.

- Б. Мост после усиления балок эксплуатируется как временный (объездной) для пропуска нагрузок на период строительства нового моста.

Область применения технических решений с приваркой элементов усиления, а также с наклейкой для  $\ell = 22,16$  м может быть откорректирована по мере накопления фактических данных по усилению на эксплуатируемых мостах.

### 3. Особенности технических решений по усилению пролетных строений

В "Альбом" включены две схемы усиления пролетных строений, реализующие принцип улучшения (восстановления) распределения нагрузок между балками за счёт увеличения поперечной жесткости конструкций. Первая схема предусматривает установку в пролетном стро-

ении поперечной балки (стального двутавра), прикрепленной к ребрам снизу. Вторая схема представляет собой одновременно усиление балок (части балок) и устройство поперечной балки жесткости. Получаемые в указанных случаях значения КПУ представлены в таблице 2. Они подсчитаны для конструкций, в которых нарушены поперечные связи (разрушены объединяющие накладки по диафрагмам, повреждены или разрушены продольные швы омоноличивания).

#### 4. Особенности технических решений по усилению опор.

Раздел, посвященный усилению опор искусственных сооружений, включает опробованные оригинальные способы реконструкции свайно-стоечных и столбчатых опор. Представлено два способа усиления.

А. Способ усиления свайных опор, который сводится к превращению опоры в опору-стенку за счёт обетонирования свай (л.37). Вокруг свай устанавливают бандаж по 3-5-шт по высоте (в зависимости от высоты опоры), устанавливают поперечные стержни и навешивают вертикальные боковые сетки.

Б. Способ усиления столбчатых опор, который сводится к устройству железобетонных бандажей (л.38).

В столбах высверливают отверстия, в которые заделывают анкера из арматурных стержней, к которым крепится арматурная сетка. Устанавливают опалубку и бетонируют (бетон марки не ниже 300). При бетонировании могут быть использованы металлическая скользящая или щитовая разборная опалубки.

Технические решения, представленные в настоящем "Альбоме", направлены на возможно полное использование старых конструкций, обеспечение работы старых и новых конструкций как единого целого при максимальной эффективности усиления и снижения трудоемкости работ.

#### 5. Особенности технологии работ

При проведении работ по усилению пролетных строений следует ориентироваться на технологию, изложенную в "Руководстве". Для варианта с приклеиванием профилей основные положения технологии сводятся к следующему:

а) на подлежащих усилению балках по шаблонам производят разметку отверстий под болты крепления наклонных и вертикальных тяг усиления. В соответствии с разметкой в ребрах балок сверлят отверстия бурильной машиной с алмазной коронкой или перфоратором. Применение для этих целей отбойных молотков запрещается;

б) для подготовки поверхности балок к усилению, механическим способом удаляют слабые разрушенные слои бетона. Оголенная рабочая арматура ребра балки очищается от продуктов коррозии до металлического блеска.

г) пустоты в узле приварки заполняют полимерраствором. Концевые участки профилей усиления (швеллер № 16-20) приклеивают к низу ребра, для чего перед их подтяжкой на поверхности ребра и пластины наносят клей. Все металлические элементы окрашивают.

в) металл усиления тщательно очищают от грязи, масел, окалины, следов коррозии и пыли. Продукты коррозии и окалину следует удалять химическим способом, механическими щетками, пескоструйной обработкой или комбинированным методом, обеспечивающим качественную очистку;

г) перед наклейкой арматуры усиления склеиваемую поверхность бетона прогрунтовывают жидкой эпоксидной композицией. Грунтовку наносят кистью или распылением:

Наклейку и прижатие наклонных жестких тяг (швеллер № 12) к поверхности бетона осуществляют с соблюдением известных требований к подготовке поверхностей и нанесение клея. Наклонные профили устанавливают раньше приварки профилей усиления.

Таблица I

**Достижаемое увеличение несущей способности балок  
при их усилении**

Схема усиления	Длина балки м	№ листа	Дополнительные усилия							
			Диафрагменные балки				Бездиафрагменные балки			
			А.		В.		А.		В.	
			М	Q	М	Q	М	Q	М	Q
			кН м	кН	кН м	кН	кН м	кН	кН м	кН
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Наклейка швеллера,	8,66		322	26	403	26	403	30	504	30
	11,36		340	25	425	25	372	28	463	28
Гибкие тяги	14,06		360	24	450	24	396	26	495	26
	16,76		404	23	505	23	404	25	505	25
	22,16		422	22	528	22	-	-	-	-
Наклейка швеллера, жесткие тяги	8,66		322	135	403	193	402	135	504	169
	11,36		340	124	425	176	372	124	463	155
	14,06		360	113	450	161	396	113	495	157
	16,76		404	102	505	146	404	102	505	157
	22,16		422	90	528	129	-	-	-	-

Продолжение таблицы I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Приварка швеллера, Гибкие тяги	8,66		142	26	350	26	150	30	350	30
	11,36		254	25	400	25	153	28	400	28
	14,06		260	24	425	24	162	26	440	26
	16,76		302	22	500	22	200	25	450	25
Приварка швеллера, жесткие тяги	8,66		142	135	350	193	-	-	-	-
	11,36		254	124	400	176	153	124	400	155
	14,06		210	113	425	161	162	126	440	157
	16,76		302	102	500	146	200	126	450	157

Значения КПУ временной нагрузки НК-80 при различных схемах усиления (для проверки прочности по нормальному сечению в середине пролета).

Схема усиления	Тип балок (Т.П.)	Габарит м.	КПУ для различных балок, длиной, м			
			8,66	11,36	14,06	16,76
I	2	3	4	5	6	7
Поперечная балка (листы 32,33)	№ 56	Г-7	0,24/0,32	0,23/0,32	0,22/0,31	0,21/0,3
		Г-8	0,24/0,29	0,23/0,29	0,23/0,27	0,23/0,24
	№ 56 Д	Г-7	0,40/0,40	0,42/0,40	0,43/0,41	0,44/0,41
		Г-8	0,36/0,40	0,37/0,39	0,37/0,39	0,38/0,38
Усиление крайних балок	№ 56	Г-7	0,29/0,36	0,29/0,38	0,28/0,38	0,26/0,38
		Г-8	0,27/0,22	0,27/0,33	0,26/0,35	0,24/0,37
	№ 56Д	Г-7	0,40/0,48	0,40/0,42	0,40/0,44	0,40/0,44
		Г-8	0,34/0,41	0,35/0,42	0,35/0,43	0,36/0,44

продолжение таблицы 2

I	2	3	4	5	6	7
Усиление крайних балок с устройством поперечной балки (лист 34)	№ 56	Г-7	0,22/0,33	0,21/0,33	0,20/0,35	0,2/0,38
		Г-8	0,22/0,29	0,21/0,29	0,20/0,3	0,18/0,32
	№ 56Д	Г-7	0,35/0,40	0,36/0,41	0,36/0,42	0,38/0,42
		Г-8	0,32/0,38	0,33/0,38	0,34/0,39	0,35/0,39

Примечания: I. В знаменателе для средней (второй),  
в числителе для крайней балки

Швеллер подвешивают на вертикальных тросах и раскладывают по его длине полимерраствор с учётом величины разрушения ребра балки. Затем швеллер плотно прижимают к нижнему поясу ребра балки вертикальными тросами и закрепляют гайками.

Для варианта с приваркой профилей основные положения технологии сводятся к следующему:

а) в местах приварки скалывают с двух сторон ребер углы с оголением арматуры нижнего ряда не менее, чем на половину диаметра. Арматуру очищают, тщательно удаляя остатки бетона и продукты коррозии, примеривают нижнюю пластину и определяют размер ребер по высоте

б) заготавливают все пластины для усиленного пролета, применяют подобранные ребра (например, прямоугольный профиль 20 х 30, как показано на чертежах) и прихватывают ребра к пластинам сваркой. При этом верх ребра не должен быть ниже центра арматурного стержня более 10 мм. После того, как ребра будут приварены к пластине с двух сторон сварным швом катетом 8-10 мм, пластины с ребрами прихватывают сваркой к нижней арматуре каркаса. Затем осуществляют приварку ребер и арматуры, учитывая требования п.2 к сварным швам. Приварку ребра к арматуре на второй стороне балки осуществляют после остывания сварки на противоположной стороне;

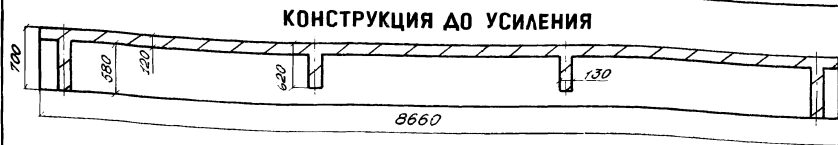
в) подтягивание профилей усиления к пластинам осуществляют, используя проволочную скрутку или прижимные болты. В случае использования прижимных болтов в пластине и швеллере заранее просверливают 2 отв.  $\varnothing$  8-10 мм по краям, в которые устанавливают болты (или шпильки).



# РАЗДЕЛ 1

## УСИЛЕНИЕ БАЛОК

1.1. НАКЛЕЙКА СТАЛЬНЫХ ПРОФИЛЕЙ С ГИБКИМИ НАКЛОННЫМИ ТЯГАМИ	т.п.56	$\varrho = 8.66$	... 9
		$\varrho = 11.36$	... 10
		$\varrho = 14.06$	... 11
		$\varrho = 16.78$	.. 12
		$\varrho = 22.16$	... 13
1.2. НАКЛЕЙКА СТАЛЬНЫХ ПРОФИЛЕЙ С ЖЕСТКИМИ НАКЛОННЫМИ ТЯГАМИ	т.п.56	$\varrho = 8.66$	... 14
		$\varrho = 11.36$	... 15
		$\varrho = 14.06$	... 16
		$\varrho = 16.76$	... 17
1.3. ПРИВАРКА СТАЛЬНЫХ ПРОФИЛЕЙ С ГИБКИМИ НАКЛОННЫМИ ТЯГАМИ	т.п.56	$\varrho = 8.66$	... 18
		$\varrho = 11.36$	... 19
		$\varrho = 14.06$	... 20
		$\varrho = 16.76$	... 21
	т.п.56Д	$\varrho = 11.36$	... 22
		$\varrho = 14.06$	... 23
		$\varrho = 16.76$	... 24
1.4. ПРИВАРКА СТАЛЬНЫХ ПРОФИЛЕЙ С ЖЕСТКИМИ НАКЛОННЫМИ ТЯГАМИ	т.п.56	$\varrho = 8.66$	... 25
		$\varrho = 11.36$	... 26
		$\varrho = 14.06$	... 27
		$\varrho = 16.76$	... 28
	т.п.56Д	$\varrho = 11.36$	... 29
		$\varrho = 14.06$	... 30
		$\varrho = 16.76$	... 31
1.5. ЭЛЕМЕНТЫ УСИЛЕНИЯ	К РАЗДЕЛУ		32



КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ

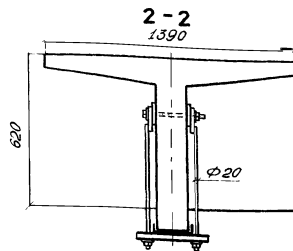
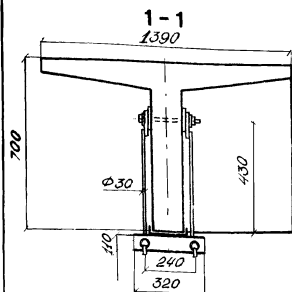
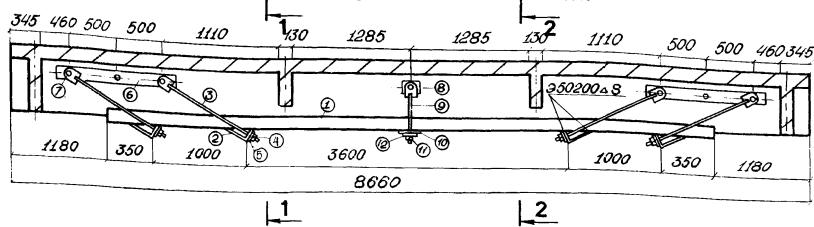
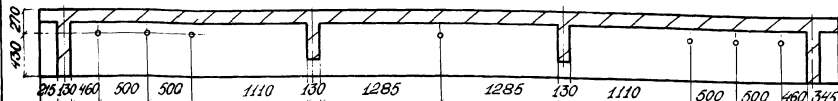


СХЕМА РАЗМЕТКИ ПОД СВЕРЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ



СПЕЦИФИКАЦИЯ  
ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ  
ДЛИНОЙ 8,66 м

№/п	Наименование элемента	100% эл-та (мм)	Длина (мм)	количество (шт)	ВЕС (кг)
1	Швеллер (гост 8240-	№20	6300	1	1235
2	Упор (гост 8510-88)	418/12	320	4	8,5
3	Тяга наклонная	Ф30	1250	8	7,2
4	Гайка (гост 5915-70)	М30	-	15	0,25
5	Шайба (гост 11371-78)	М30	-	22	0,14
6	Полоса (гост 380-71)	160х20	1000	4	10,9
7	Болт (гост 7798-70)	М30	340	7	2,1
8	Накладка под болт М30 (гост 380-71)	120х20	100	2	1,1
9	Тяга вертикальная	Ф20	700	2	1,73
10	Упорная планка	330х20	200	1	5,0
11	Гайка (гост 5915-70)	М20	-	2	0,08
12	Шайба (гост 11371-78)	М20	-	2	0,04
Итого					261,12

РАСХОД  
СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

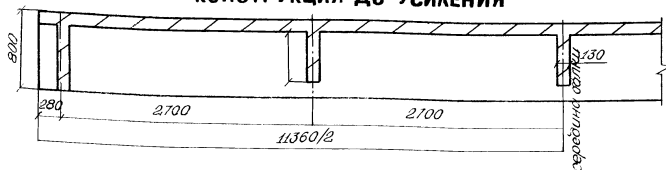
№/п	Наименование	расход на 100% эл-та (кг)
1	Эпоксидная смола ЭД-20 ЭД-22 (гост 10687-84)	13,75
2	Отвердитель полиэфирный полиамин 13/11/13/МНХ/16/02/38/10	1,375
3	Пластификатор дицил-фталат (гост 8728-77-Е)	2,75
4	Заполнитель: портландцемент М300 (гост 10178-85)	27,5

Примечание: АС №1000784 от 26.01.83  
Е 01 Д 7/02

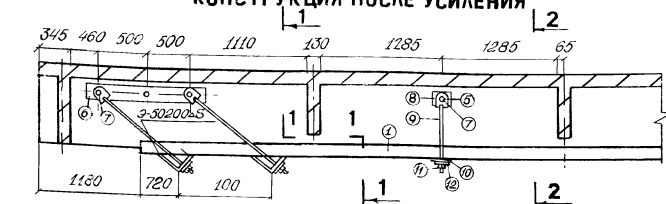
Каталог технических решений  
по усилению мастоб

Наклеина дюбеле тяги 8,66 м

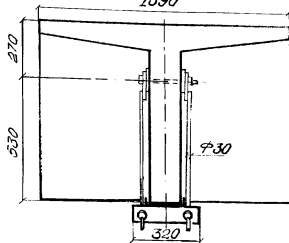
# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ



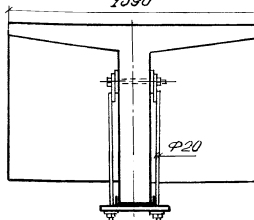
# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



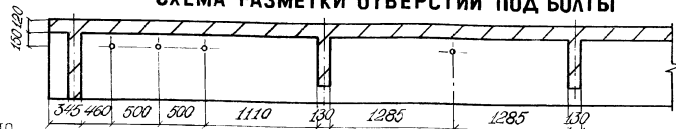
1-1  
1390



2-2  
1390



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 11,36 м

№/№	Наименование элементов	Характеристика элемента (мм)	Длина (мм)	Кол-во (шт)	Вес (кг)	
					шт	общий
1	Швеллер (гост 8240-82)	№ 20	9000	1	176,4	176,4
2	Упор (гост 8510-86)	418/11	320	4	8,5	34,0
3	Тяга наклонная	Ф30	1430	8	8,4	67,2
4	Гайка (гост 5913-70)	М30	-	16	0,25	4,0
5	Шайба (гост 11371-78)	М30	-	24	0,14	3,36
6	Полоза (гост 380-71)	160х1120	-	4	10,9	43,6
7	Болт (гост 7798-70)	М30	340	8	2,1	16,2
8	Накладка (гост 380-71)	120х120	-	4	1,1	4,4
9	Тяга вертикальная	Ф20	800	4	2,0	8,0
10	Упорная планка	320х20	-	2	5,0	10,0
11	Гайка (гост 5915-70)	М20	-	4	0,08	0,32
12	Шайба (гост 11371-78)	М20	-	4	0,04	0,16
Итого:					-	367,64

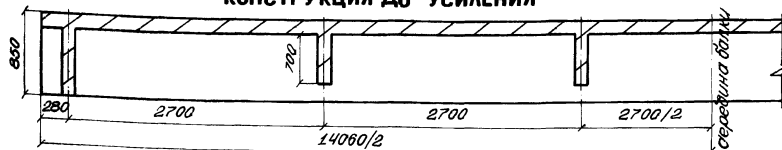
# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

№/№	Наименование	Расход на одну (кг)
1	Эпоксидная смола ЭД-20; ЭД-22 (гост 10583-84)	15,0
2	Отвердитель: полиэтиленполиамин ПОЛ-1 (ТУ МХЛ 6-02-384-70)	1,5
3	Пластификатор дибутилфталат (гост 8728-77)	3,0
4	Заполнитель: портландцемент М300 (гост 10178-93)	30,0

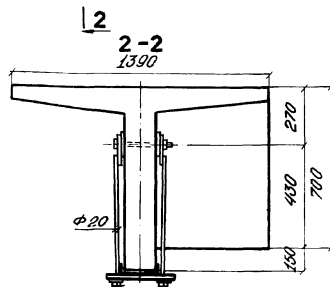
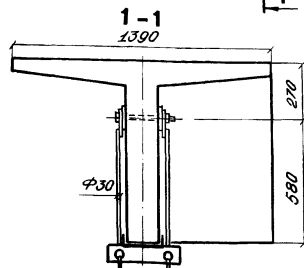
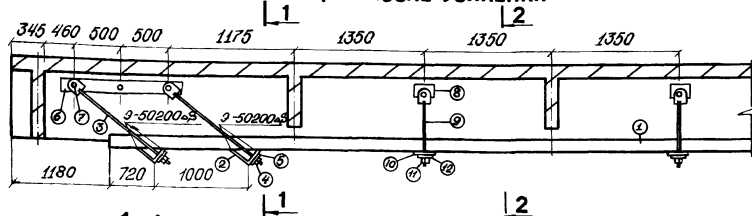
Примечание: А.С. №1090784 от 26.06.83 Ф.О.Д.7/02

Каталог технических решений  
по усилению мостов  
Наклейка: гидравлические тяги е = 11,36 м

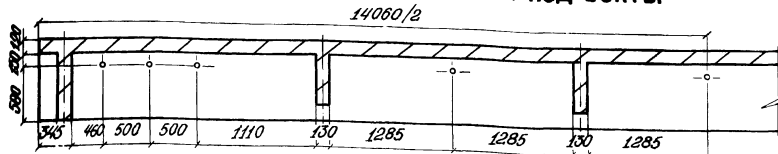
# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ



# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 14.06 м

№ п/п	Наименование элементов	Марка стали (мм)	Длина (мм)	Кол-во (шт)	Вес (кг)	
					длина	на болты
1	Швеллер (гост 8240-83)	М20	11700	1	2152	2152
2	Упор (гост 8510-86)	4.18-11	320	4	8,5	34,0
3	Тяга наклонная	Ф30	1000	8	9,2	73,6
4	Гайка (гост 5915-70)	М30	-	17	0,25	4,25
5	Шайба под М30 (гост 1117-78)	0-5	-	26	0,14	3,64
6	Полоса (гост 380-71)	160х120	-	4	10,9	43,6
7	Болт (гост 7798-70)	М30	340	9	2,1	18,9
8	Накладка (гост 380-71)	160х0-10	-	6	1,1	6,6
9	Тяга вертикальная	Ф20	840	6	2,4	14,4
10	Упорная планка	20х20	-	3	5,0	15,0
11	Гайка (гост 5915-70)	М20	-	6	0,08	0,48
12	Шайба под М20 (гост 1117-78)	0-5	-	6	0,04	0,24
Итого:					429,91	

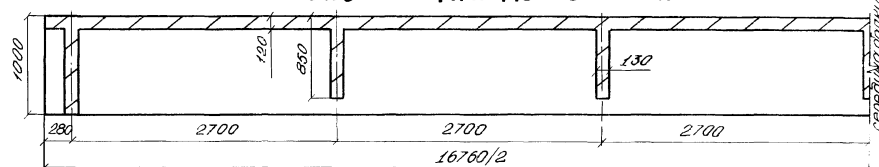
# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

№ п/п	Наименование	Расход на балку (кг)
1	Эпоксидная смола ЭД-20 ЭД-22 (гост 10982-84)	20,0
2	Отвердитель полиэфирный-пластик (гост 1117-78)	2,0
3	Пластификатор-дибутил-фталат (гост 8728-77)	4,0
4	Заполнитель: портландцемент М300 (гост 10178-85)	40,0

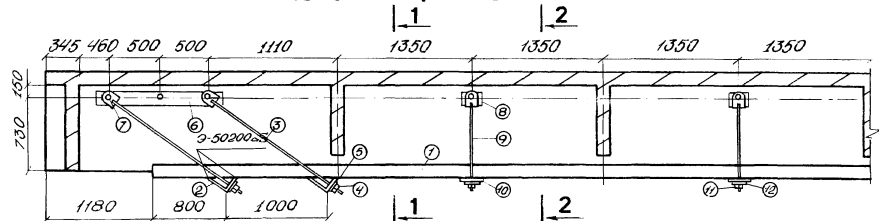
Примечание: ИС. №1090784 от 26.01.83 Е.О.И.Д.7/02

Каталог технических решений  
по усилению мостов  
Наклейка Гидкие тяги е = 14.06 м

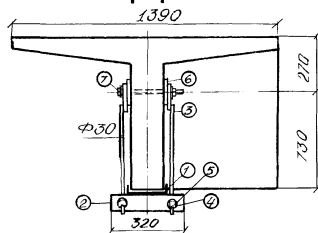
# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ



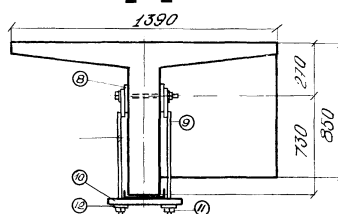
# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



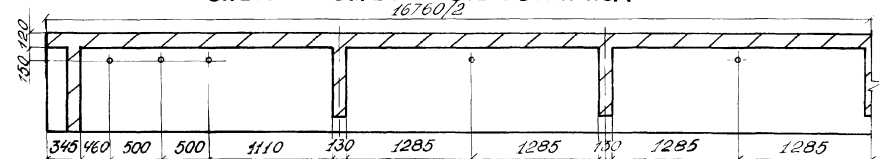
1-1



2-2



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 16,76 м

№/п/п	Наименование элемента	Упр. диаметр (мм)	Длина (мм)	Кол-во шт	Вес (кг)	Вес (кг)
1	Швеллер (8240-82)	М20	4400	1	282,2	282,2
2	Упор (ГОСТ 8510-86)	М30	320	4	8,5	34,0
3	Тяга наклонная	Ф30	1700	8	9,12	72,96
4	Гайка (ГОСТ 5915-70)	М30	-	13	0,25	3,25
5	Шайба (ГОСТ 11371-78) под М30	М30	-	28	0,4	11,2
6	Полоса (ГОСТ 380-71)	160х8	320	4	10,9	43,6
7	Болт (ГОСТ 7798-70)	М30	340	10	2,1	21,0
8	Накладка под болт М30 (ГОСТ 380-71)	120х8	-	8	1,1	8,8
9	Тяга вертикальная	Ф20	940	8	2,1	17,1
10	Упорная планка	320х8	-	4	5,0	20,0
11	Гайка (ГОСТ 5915-70)	М20	-	8	0,08	0,64
12	Шайба (ГОСТ 11371-78)	М20	-	8	0,04	0,32
Итого:					513,84	

# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

№/п/п	Наименование	Расход на балку (кг)
1	Эпоксидная смола ЭП-20; ЭП-22 (ГОСТ 10587-84)	25,0
2	Отвердитель: полиэтилен-полиамин ПЭП (ГОСТ 10587-84)	2,5
3	Пластификатор: бисфенил фталат (ГОСТ 18728-77)	5,0
4	Заполнитель: портланд-цемент (ГОСТ 10178-85)	50,0

Примечание: Л.С. № 1090784 от 26.01.83.  
Е 01.1.2 7/02

каталог технических решений по усилению мостов
Наклейка: гидкие тяги 16,76 м

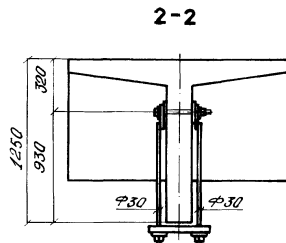
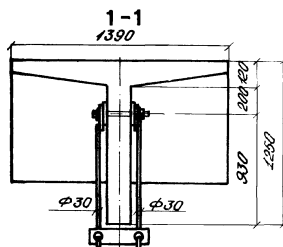
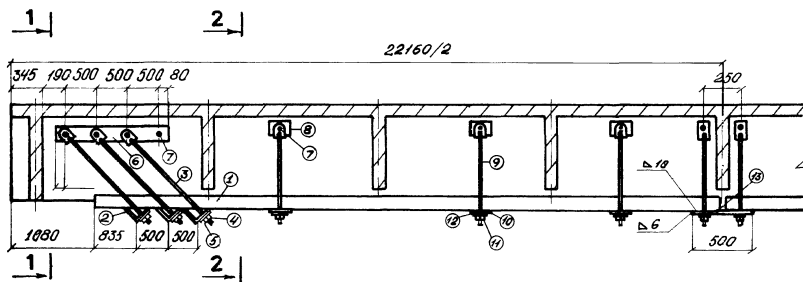
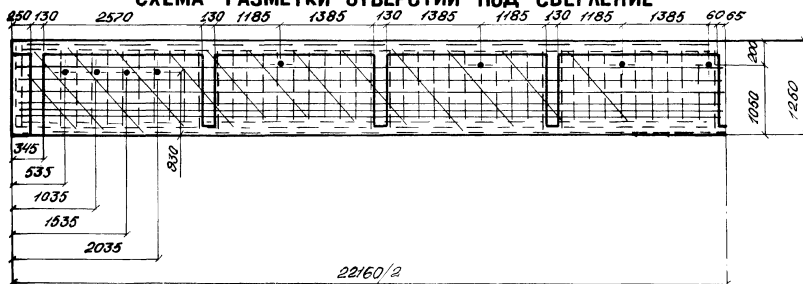


СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД СВЕРЛЕНИЕ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 22,16 М

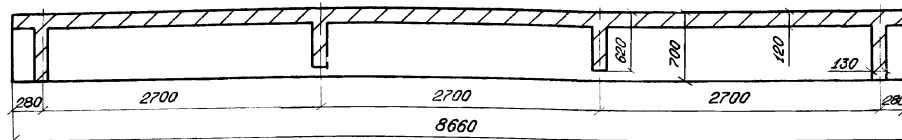
№	наименование элементов	марка эле-мента (мм)	длина (мм)	толщина (шт)	вес(кг)
1	Швеллер (гост 8240-82)	М 20	10000	2	196,0
2	Упор (гост 8510-88)	М 30	320	6	8,5
3	Тяга наклонная	Ф 30	1850	12	10,64
4	Гайка (гост 5915-70)	М 30	-	28	0,25
5	Шайба (гост 11371-78)	М 30	-	48	0,14
6	Полоса (гост 380-71)	160x20 σ-5	-	4	15,74
7	Болт (гост 7798-70)	М 30	250	16	1,54
8	Накладка под болт М 30 (гост 380-71)	100x20 σ-10	-	16	1,6
9	Тяга вертикальная	Ф 20	1100	16	2,5
10	Упорная планка	320x20 σ-10	-	8	5,06
11	Гайка (гост 5915-70)	М 20	-	16	0,08
12	Шайба (гост 11371-78)	М 20 σ-5	-	16	0,04
13	Упорная пластина	500x200 σ-20	-	1	17,2
Итого				797,2	

## РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

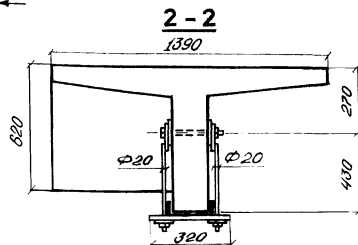
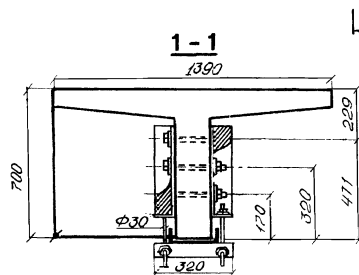
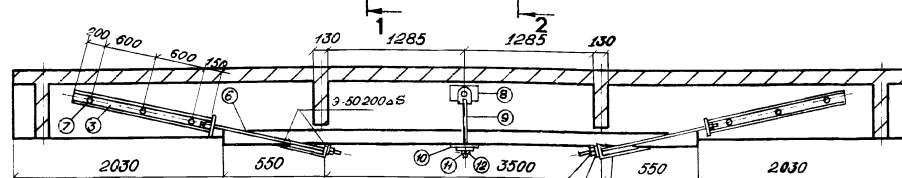
№	наименование	расход на балку (кг)
1	Эпоксидная смола ЭД-20.3832 (гост 10581-84)	26,0
2	отвердитель полиэфирно- ламин (ЛП) (ЛПМХ16.02.584-70)	2,6
3	пластификатор дицил - фталат (гост 8728-71Е)	5,2
4	заполнитель перлитонцемент М 300 (гост 10178-85Е)	52,0

Каталог технических решений  
по усилению мостов  
наклейка, либкие тяги 22,16 м

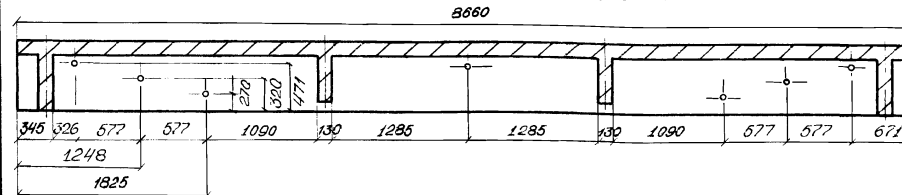
# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ



# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 8.66 м

№	Наименование элементов	Хар-к-ти-ст-и-ка (мм)	Длина (мм)	Кол-во (шт)	Вес (кг)
1	Швеллер (гост 8240-82)	120	4600	1	94,4
2	Угол (гост 8510-88)	118/11	320	2	8,5
3	Швеллер (гост 8240-82)	112	1550	4	19,3
4	Гайка (гост 5915-70)	М30	-	13	0,2
5	Шайба (гост 11371-78)	М30	-	24	0,12
6	Тяга наклонная	Ф30	700	4	2,6
7	Болт (гост 7798-70)	М30	340	7	2,1
8	Накладка под болт М30 (гост 380-71)	120х100	-	2	1,1
9	Тяга вертикальная	Ф20	700	2	1,73
10	Упорная планка	30х30	-	1	5,0
11	Гайка (гост 5915-70)	М20	-	2	0,08
12	Шайба (гост 11371-78)	М20	-	2	0,04
Итого					227,1

# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

№	Наименование	Расход на балку (кг)
1	Эпоксидная смола ЭД-20; ЭД-22 (гост 10587-84)	13,75
2	Отвердитель: полиэтиленполиамин ПЭПА (ТУ МНХЛ 6-02-584-70)	1,375
3	Пластификатор: дибутилтала-лат (гост 8228-77)	2,75
4	Заполнитель: портландцемент М 300 (гост 10178-86)	25,0

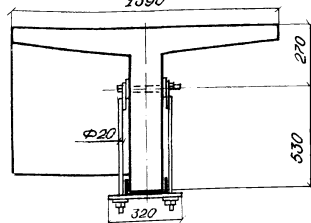
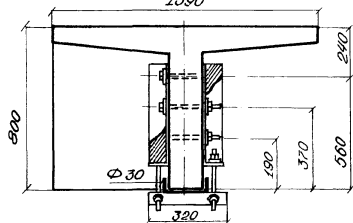
Примечание: на сечении 1-1 показан выбор стенки наклонного швеллера

Каталог технических решений  
по усилению мостов  
Наклейка. Жесткие тяги  $\ell = 8,66$  м

Technical drawing of a wall section. The drawing shows a cross-section of a wall with a total width of 11360/2 and a height of 600. The wall has a base layer of 280 and a top layer of 2700. The drawing is labeled "DIN 1026:2003".

**КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ**

100 600 600 130 3.50 200 ΔS 2180 645 2 1 2 1 2 4

$$\frac{1-1}{13.90}$$
$$\begin{array}{r} 2-2 \\ \hline 1390 \end{array}$$


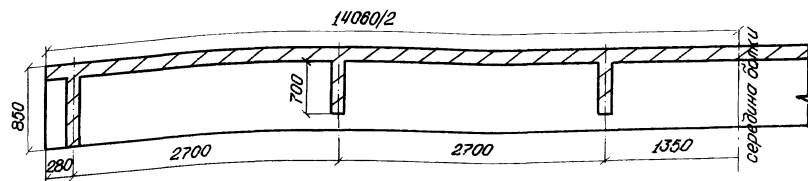
N	Наименование элементов	100-100 ЭП (мм)	Длина (мм)	кол-во (шт)	вес шт	вес всего
1	Швеллер (гост 8240-82)	120 <sup>9</sup>	7000	1	137,2	137,2
2	Угол (гост 8510-88)	118/11	320	2	8,5	17,0
3	Швеллер (гост 8240-82)	112	1550	4	19,3	77,2
4	Гайка (гост 5915-70)	М30	-	16	0,2	3,2
5	Шайба (гост 1371-78)	М30 0 <sup>9</sup> 5	-	28	0,12	3,36
6	Тяга наклонная	Ф30	1000	4	5,76	23,04
7	Болт (гост 7798-70)	М30	-	8	2,1	16,8
8	Накладка под болт М30 (гост 390-71)	100-120 0 <sup>9</sup> 10	-	4	1,1	4,4
9	Тяга вертикальная	Ф20	800	4	2,0	8,0
10	Упорная планка	320-320 0 <sup>9</sup> 10	-	2	5,0	10,0
11	Гайка (гост 5915-70)	М20	-	4	0,08	0,32
12	Шайба (гост 1371-78)	М20 0 <sup>9</sup> 5	-	4	0,04	0,16
Итого					300,68	

№/№	Наименование	расход на штуку(кг)
1	Эпоксидная смола 3Д-20; 3Д-22 (гост 10587-84)	15,0
2	Отвердитель: полиэтиленполиамин ПЭПА (ТУ МХП 6-02-584-70)	1,5
3	Пластификатор: дибутилфталат (гост 87128-77)	3,0
4	Заполнитель: портландцемент М 300 (гост 10178-85)	30,0

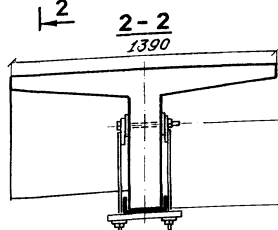
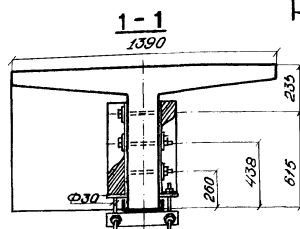
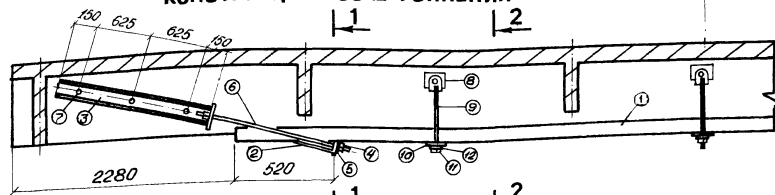
Наклейка. Жесткие тяги  $\rho = 11,36 \text{ м}$



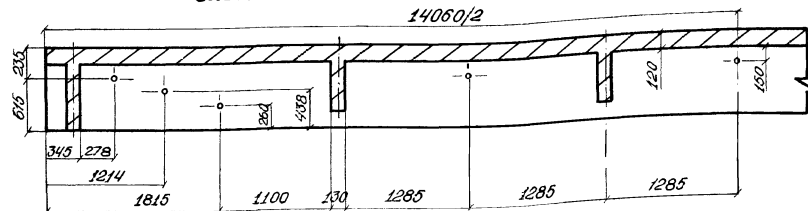
# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ



## КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



## СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 14,06М

№	Наименование элемента	Код по ЭТ-ТО (мм)	Длина (мм)	кол-во (шт)	Вес (кг)	
					шт	на балку
1	Швеллер (гост 8240-82)	н20 <sup>а</sup>	9500	1	166,3	166,3
2	Упор (гост 8510 - 26)	н18/11	320	2	8,5	17,0
3	Швеллер (гост 8240-82)	н12	1550	4	19,3	77,2
4	Гайка (гост 5915 - 70)	М30	-	13	0,25	3,25
5	Шайба под М30 (гост 14371-78)	д <sup>2</sup> 5	-	26	0,14	3,64
6	Тяга наклонная	Ф30	1150	4	6,6	26,5
7	Болт (гост 7798-70)	М30	340	9	2,1	18,9
8	Накладка под болт (гост 380-71)	120х120 д <sup>2</sup> 10	-	6	1,1	6,6
9	Тяга вертикальная	Ф20	840	6	2,4	14,4
10	Упорная планка	320х200 д <sup>2</sup> 10	-	3	5,0	15,0
11	Гайка	М20	-	6	0,08	0,48
12	Шайба	М20	-	6	0,04	0,24
итого					369,51	

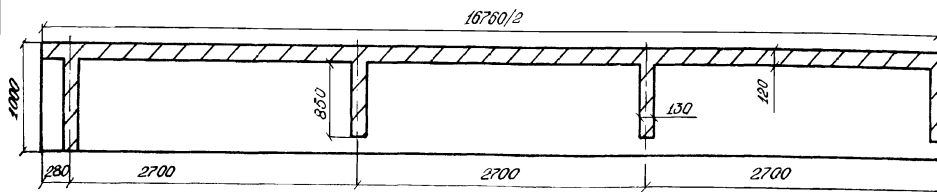
## РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

№	наименование	расход на балку (кг)
1	эпоксидная смола ЭД-20; ЭД-22 (гост 10587-84)	20,0
2	Отвердитель полиэтиленполиамин ПЭПА (ТУ МКЛ 6-02-584-70)	2,0
3	Пластификатор: дибутилталат (гост 8728-77)	4,0
4	Заполнитель: портландцемент М300 (гост 10178-85)	40,0

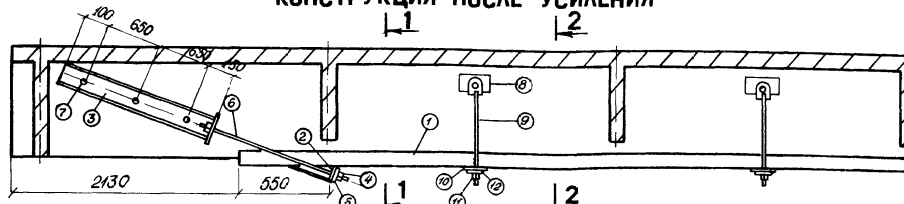
Примечание: на сечении I-I показан выбор стенок наклонного швеллера

Каталог технических решений  
по усилению мостов  
Наклейка Жесткие тяги в 14,06м

# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ

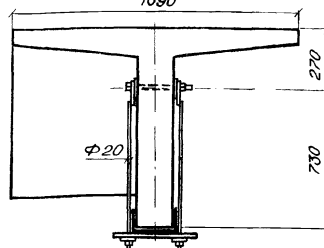
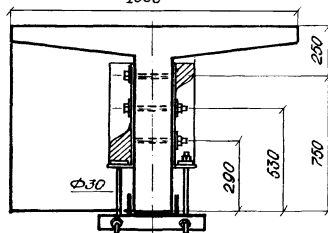


# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ

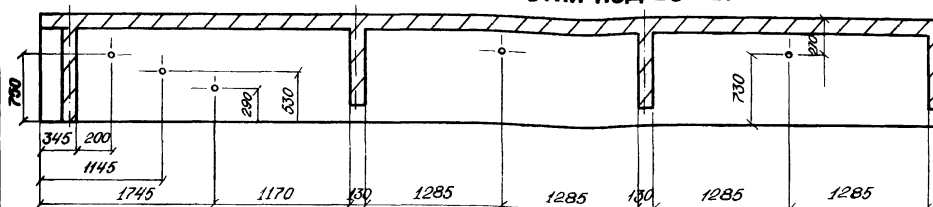


1-1  
1390

2-2  
1390



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 16,76 м

№	Наименование элементов	Хар-к- ЭЛ-74 (мм)	Длина (мм)	Кол-во (шт)	Вес (кг) 1 шт	на балку
1	Швеллер (гост 8240-82)	№209	12500	1	245,0	245,0
2	Упор (гост 8510-86)	№18/41	320	2	8,5	17,0
3	Швеллер (гост 8240-82)	№14	1550	4	22,5	90,1
4	Гайка (гост 5915-70)	М30	-	14	0,25	3,5
5	Шайба (гост 1371-78) под М30	Д=5	-	28	0,14	3,92
6	Тяга наклонная	Φ30	1000	4	5,7	23,0
7	Болт	М30	340	10	2,1	21,0
8	Накладка под болт	120х80 Д=10	-	8	1,1	8,8
9	Тяга вертикальная	Φ20	940	8	2,14	17,1
10	Упорная планка	320х40 Д=10	-	4	5,0	20,0
11	Гайка (гост 5915-70)	М20	-	8	0,08	0,64
12	Шайба (гост 1371-78)	М20 Д=5	-	8	0,04	0,32
Итого						450,4

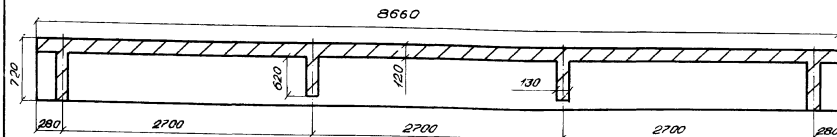
# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

№	Наименование	расход на балку (кг)
1	Эпоксидная смола 3Д-20, 3Д-22 гост 10582-82	25,0
2	Отвердитель: полиэтиленполи- амин ПЭПА (ТУ МХК 17-02-584-70)	2,5
3	Пластификатор дибутил- фталат (гост 9728-72)	5,0
4	Заполнитель: портландце- мент М500 (гост 10178-85)	50,0

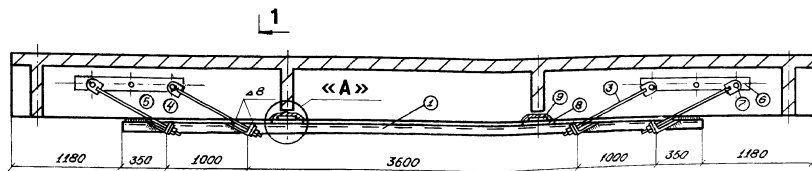
Примечание: на сечении 1-1 показан выруб  
стенки наклонного швеллера

Каталог технических решений по усилению мостов
Наклейка жесткие тяги с=16,76м

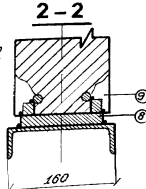
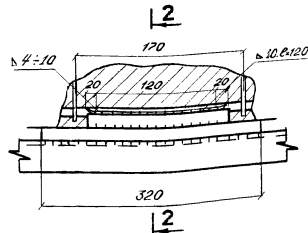
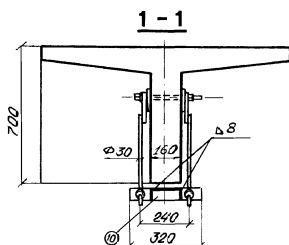
# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ



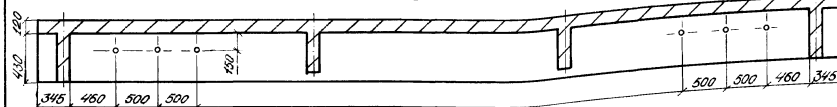
# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



# УЗЕЛ «А»



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 8,66 м

№	Наименование элемента	Характеристика (мм)	Длина (мм)	Кол-во (шт)	Вес (кг)	
					шт	кг
1	Швеллер (гост 8240-82)	Хар-к 25-10	6300	1	108,5	108,5
2	Упор (гост 8510-88)	18/11	80	8	2,1	17,0
3	Тяга наклонная	Ф30	1258	8	7,2	57,6
4	Гайка (гост 5915-70)	М30	-	14	0,25	3,5
5	Шайба (гост 1377-78)	М30	25	20	0,14	2,8
6	Полоса (гост 380-71)	160x10	340	4	10,9	43,6
7	Болт (гост 7798-70)	М30	340	6	2,1	12,6
8	Опорная пластина	300x140	8-15	2	7,5	15,0
9	Каратыш	20x30	160	4	0,75	3,0
10	Ребра жесткости	55x140	8-15	4	0,6	2,4
11	Опорная пластина	400x200	8-15	2	3,8	7,6
Итого						273,6

\* Уточняется по месту

# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

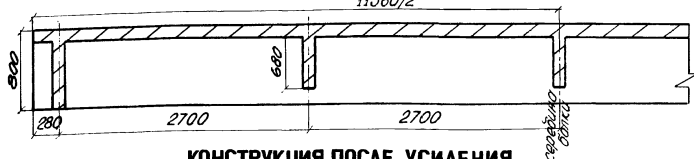
№	Наименование	Расход на балку (кг)
1	Эпоксидная смола ЭД-20, ЭД-22 (гост 10587-84)	3,0
2	Отвердитель полиэтиленполиамин ПЭПА (ТУ МКЛ 6-02-58470)	0,3
3	Пластификатор дибутил-фталат (гост 8728-77)	0,6
4	Заполнитель портландцемент М300 (гост 10178-85)	6,0

Каталог технических решений по усилению мостов

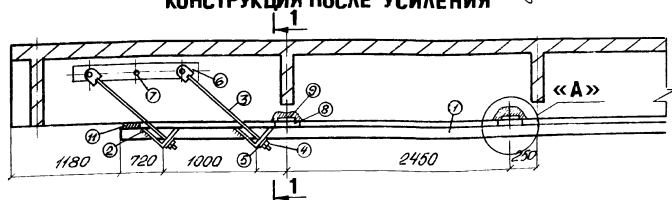
Приварка: двукратная тяга в-8,66 м

# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ

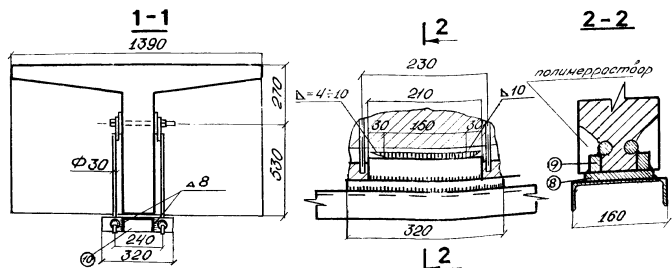
11360/2



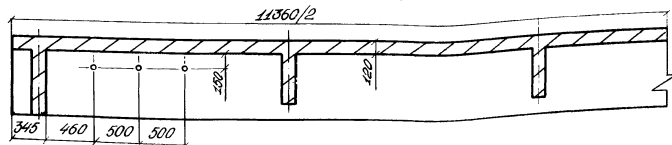
# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



# УЗЕЛ «А»



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 11,36 м

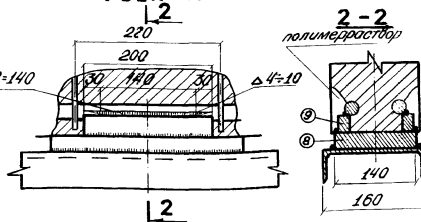
№	наименование элементов	марка ст-ля (мм)	длина (мм)	кол-во (шт)	Вес (кг)	
					шт	на балку
1	Швеллер (гост 8240-82)	№16	9050	1	155,1	155,1
2	Упор (гост 8510-86)	Л8/11	80	8	2,1	17,0
3	Тяга наклонная	Ф30	1430	8	8,4	67,2
4	Гайка (гост 5913-70)	М30	-	14	0,25	3,5
5	Шайба (гост 11371-78)	М30 d=5	-	20	0,14	2,8
6	Полоса (гост 380-71)	110х120	-	4	10,9	43,6
7	Болт (гост 7798-70)	М30	340	6	2,1	12,6
8	Опорная пластина №1	300х100 d=15	-	3	5,3	15,9
9	Коротыш	20х30	210*	6	0,98	5,9
10	Редко жесткости	40х55	d=5	4	0,6	2,4
11	Опорная пластина №2	160х200 d=15	-	2	3,8	7,6
Итого:					333,6	
*) Уточняется по месту						

# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

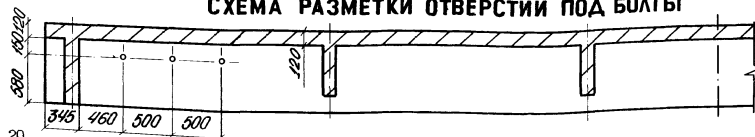
№	наименование	расход на одну балку
1	Эпоксидная смола ЭД-20; ЭД-22 (гост 10587-84)	4,0
2	Отвердитель полиэтиленполиовин ПЭПА (ТУ МКЛ 6-02-354-70)	0,4
3	Пластификатор дибутилфталат (гост 8728-77)	0,8
4	Заполнитель: портландцемент М300 (гост 10187-85)	8,0

Каталог технических решений  
по усилению мостов  
Приварка гибкие тяги e=11,36 м

## 1406/2



### СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ



**СПЕЦИФИКАЦИЯ  
ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ  
НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 14,06 м**

N N	Наименование элемента	100-10 8-70 (мм)	200-10 (мм)	100-8 (мм)	Вес (кг) шт на объект
1	Швеллер (гост 8240-82)	N16	1700	1	201,6
2	Угол (гост 8510-86)	L18 H	80	8	2,1
3	Тяга наклонная	P30	1600	8	9,2
4	Гайка (гост 5915-70)	M30	-	14	0,25
5	Шайба под M30 (гост 11317-78)	d <sup>2</sup> 5	-	20	0,14
6	Полоса (гост 380-71)	160x20 d <sup>2</sup> 10	-	4	10,9
7	Болт (гост 7798-70)	M30	340	6	2,1
8	Опорная пластина N1	320x40 d <sup>2</sup> 15	-	4	5,3
9	Коротыш	20x30	200	8	0,93
10	Ребро жесткости	40x35	d <sup>2</sup> 5	4	0,6
11	Опорная пластина N2	160x200 d <sup>2</sup> 15	-	2	3,8
Итого:					393,4

\*) Уточняется по месту

### РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

№	Наименование	Расход на балку (кг)
1	Эпоксидная смола ЭД-20; ЭД-22 (ГОСТ 10587-84)	5,0
2	Отвердитель; полиэтиленполиамин ПЭПА (ТУ МХУ/6-02-584-70)	0,5
3	Пластификатор Дибутилфталат (ГОСТ 10178-75)	1,0
4	Заполнитель; портландцемент М 400 (ГОСТ 10178-85)	10,0

Каталог технических решений  
по усилению мостов  
Приборка. Жесткие тяги  $\epsilon = 14,06$ м

16760/2



### СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ

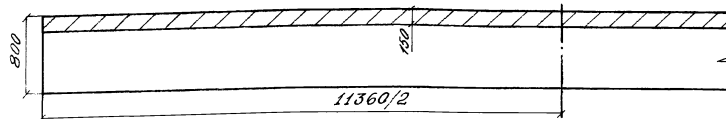
47020

### РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

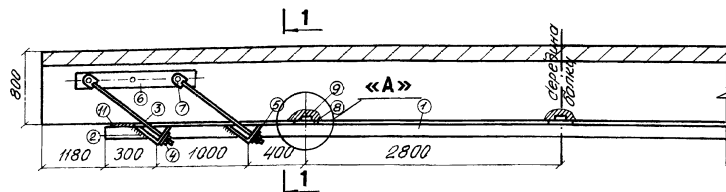
Каталог технических решений  
по усилению мостов

Прибавка: глубкие тяги  $e = 16,76 \text{ м}$

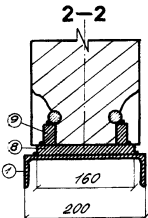
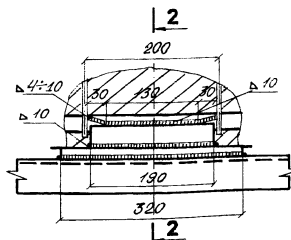
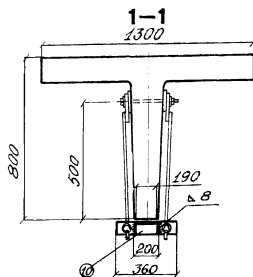
# КОНСТРУКЦИЯ АО УСИЛЕНИЯ



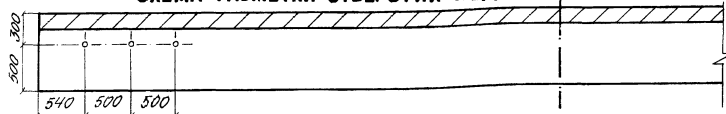
# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



# УЗЕЛ «А»



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД СВЕРЛЕНИЕ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 11,36 м

№	Наименование элементов	кол-во шт	длина (мм)	толщ (мм)	вес (кг)		
№					шт	общ	
1	Швеллер (гост 8240-82)	120	9000	1	176,4	176,4	
2	Упор (гост 8510-86)	48	80	8	2,13	17,0	
3	Тяга наклонная	φ30	1200	8	7,0	56,0	
4	Шайба (гост 5913-70)	130	-	14	0,28	3,5	
5	Шайба (гост 11371-78)	130	-	20	0,4	2,8	
6	Полоса (гост 380-71)	1180 <sup>20</sup> <sub>12,5</sub>	-	4	10,9	43,6	
7	Болт (гост 7798-70)	130	450	6	2,8	16,8	
8	Опорная пластина №1	320	160	15	6,1	18,2	
9	Коротыш	30	20	190 <sup>6</sup>	0,9	5,4	
10	Ребра жесткости	178 <sup>60</sup> <sub>0=5</sub>	-	2	3,8	1,8	
11	Опорная пластина №2	200	160	15	2	3,8	7,6

\* Уточняется по месту

Итого:

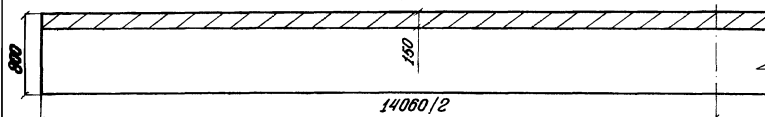
3494

# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРАСТВОРА

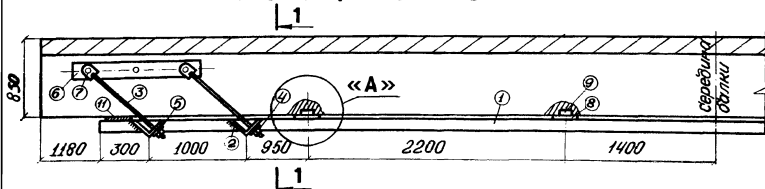
№	Наименование	расход на балку (кг)
1	Эпоксидная смола ЭД-20; ЭД-22 (гост 10587-84)	4,0
2	Отвердитель: полиэтиленполиамин ЛЭПА (ТУ МНП 6-02-584-70)	0,4
3	Пластификатор: дибутилфталат (гост 8798-77)	0,8
4	Заполнитель: портландцемент М300 (гост 10178-85)	8,0

Каталог технических  
решений по усилению мостов  
Приблизительная  
глубина тяги 11,36 м

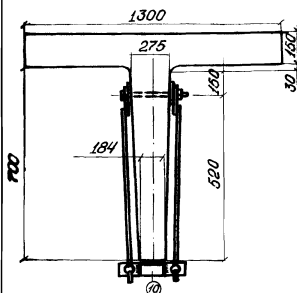
# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ



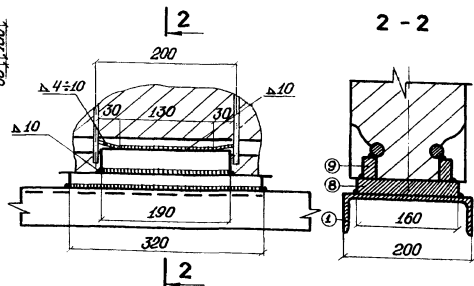
# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



1 - 1

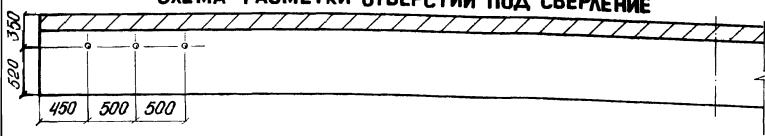


УЗЕЛ «А»



2 - 2

# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД СВЕРЛЕНИЕ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 14,06 м

№/п	Наименование элемента	кол-во шт-ов	длина (мм)	кол-во шт-ов	вес (кг) 1 шт	вес на объект
1	Швеллер (гост 8240 - 82)	120°	11700	1	215,2	215,2
2	Уголок (гост 8510 - 88)	118/11	80	8	2,13	17,0
3	Тяга наклонная	Ф30	1300	8	7,6	60,8
4	Защита (гост 5915 - 70)	М30	-	14	0,25	3,5
5	Шайба (гост 11371 - 78)	М30	-	20	0,14	2,8
6	Полоса (гост 380 - 71)	1160 120	-	4	10,9	43,6
7	Болт (гост 7798 - 70)	М30	450	6	2,8	16,8
8	Опорная пластина №1	320х150х15	4	6,1	24,4	
9	Коротыш	20х30х190 <sup>1)</sup>	8	0,9	7,2	
10	Ребро жесткости	16х60х5	4	0,46	1,8	
11	Опорная пластина	200х150х15	2	3,8	7,6	
*) Уточняется по месту						
Итого:						400,7

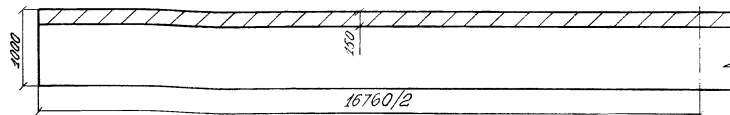
# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

№/п	Наименование	Расход на балку (кг)
1	Эпоксидная смола ЭД-20, ЭД-22 (гост 10587-84)	5,0
2	Отвердитель полиэфирполиамин пента (ТУ МНП 6-02-384-70)	0,5
3	Пластификатор дибутилфталат (гост 8788-77)	1,0
4	Заполнитель: портландцемент М300 (гост-85)	10,0

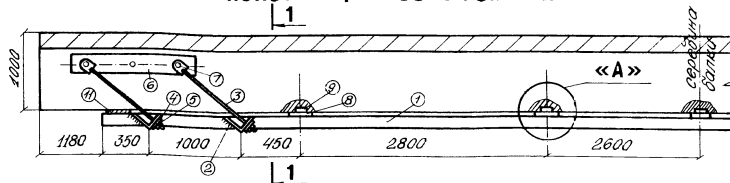
Каталог технических  
решений по усилению мостов  
Приборка  
Гибкие тяги  $\ell = 14,06 \text{ м}$



# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ

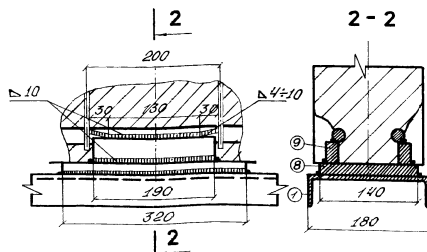
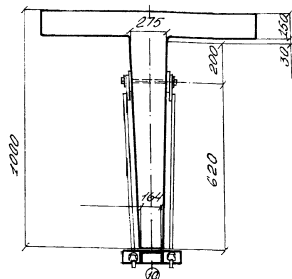


# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ

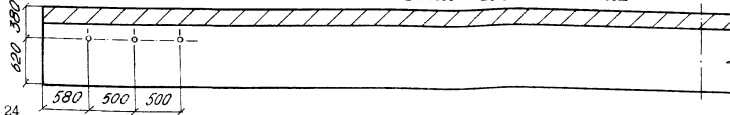


1 - 1

УЗЕЛ «А»



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД СВЕРЛЕНИЕ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 16,76 М

№/п	Наименование элемента	Коррект. элто	Длина (мм)	Кол-во (шт)	Вес (кг) на балку
1	Швеллер (гост 8240-82)	1180	14400	1	2900
2	Уголок (гост 8510-86)	1180	80	8	2,13
3	Тяга наклонная	ф30	1300	8	8,2
4	Гайка (гост 5915-70)	м30		14	0,25
5	Шайба (гост 11371-78)	м30		20	0,44
6	Полода (гост 380-71)	1160		4	10,9
7	Болт (гост 7798-70)	м30	450	6	2,8
8	Опорная пластина №1	320	140	5	5,3
9	Коротыш	20	30	10	0,9
10	Ребра жесткости	160		4	0,38
11	Опорная пластина №2	200	140	2	3,8

\*) Уточняется по месту

Итого:

483,9

# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

№/п	Наименование	расход на балку (кг)
1	Эпоксидная смола: 3Д-20; 3Д-22 (гост 10587-84)	6,0
2	отвердитель: полиэтиленполиамин ПЭПА (ТУ МНХП 6-02-584-70)	0,6
3	пластификатор: дибутилфталат (гост 8728-77)	1,2
4	Заполнитель: портландцемент м300 (гост 10178-85)	12,0

Каталог технических решений по усилению мостов  
приборка  
Гидкие тяги

Е = 16,76 м

Technical drawing of a wall section. The drawing shows a cross-section of a wall with a total width of 8660. The wall is composed of several segments with the following dimensions from left to right: a 280 wide segment on the far left, a 270 wide segment, a 130 wide segment, a 270 wide segment, a 120 wide segment, a 700 wide segment, a 620 wide segment, and a 280 wide segment on the far right. The wall has a thickness of 130. The drawing includes hatching to indicate different materials or construction details.

Technical drawing of a mechanical assembly, likely a pump or engine component, showing a cross-section. The drawing includes dimensions: 200, 600, 150, 2030, 150, 600, 600, 200. It also features a section line '1-1' and a label 'A' in a circle. Various parts are numbered 1 through 11.

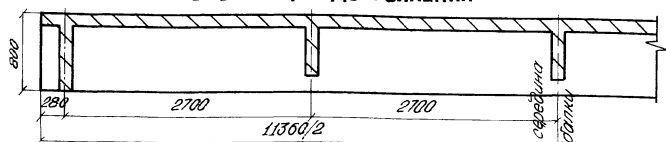
N	наименование элементов	толщ. 9-10 (мм)	d, (мм)	l <sub>св.</sub> (мм)	вес(кг)  шт дог
1	Швеллер,(дост8240-82)	16	400	1	19,2 79,2
2	Угол(дост 8510 -88)	27,8 44	80	4	2,1 8,5
3	Швеллер,(дост8240-82)	16	450	4	19,3 77,2
4	Гайка (дост3915 -70)	M30	-	13	0,2 2,6
5	Шайба(дост 4371-78)	M30 d=5	-	24	0,12 2,9
6	Тяга наклонная	d30	700	4	2,6 10,4
7	Болт (дост 7798 -70).	M30	340	7	2,1 14,7
8	Опорная пластина №1	32x d=5	140	2	7,5 15,0
9	Корытышки	2x30	160	4	0,75 3,0
10	Ребро жесткости	55 x 140	d=5	4	0,6 2,4
11	Опорная пластина №2	60 x d=5	140	2	3,8 7,6
<b>Итого:</b>					<b>213,6</b>
*) Уточняется по месту					

№ п/п	Наименование	Расход на объект (т)
1	Эпоксидная смола 3д 20-3д-22 (гост 10587-84)	4,0
2	Отвердитель полиэфирный полиамин ПЭПА (ту МНХЛ 6-02-384-70)	0,4
3	Пластификатор: дибутил-фталат (гост 6728-77)	0,8
4	Заполнитель: портланд-цемент М300 (гост 10178-85)	8,0

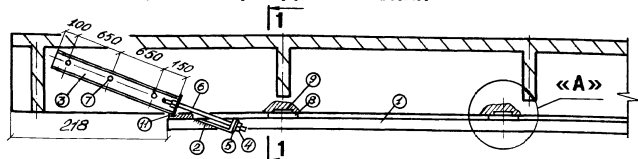
Примечание: на сечении I-I показан бырыо<sup>2</sup>  
стенки наклонного швеллера

Приборка. Жесткие тяги  $e = 8,66\text{ м}$

# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ



# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ



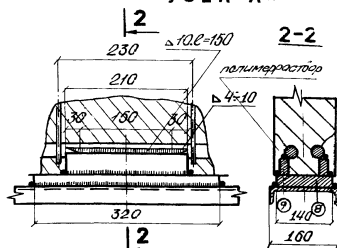
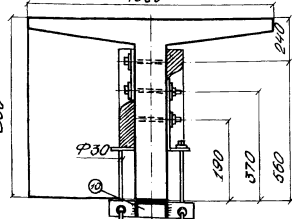
1-1

1390

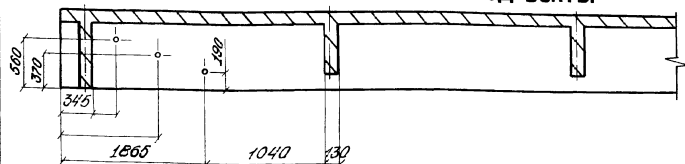
УЗЕЛ «А»

2

2-2



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 11,36 м

№ п/п	Наименование элементов	100-10 30-70 (мм)	Длина (мм)	100-00 (шт)	Вес (кг)	
					шт	до болтов
1	Швеллер (дост 8240-82)	116	7000	1	120,6	120,6
2	Угол (дост 8510-88)	118/11	80	4	2,1	8,5
3	Швеллер (дост 8240-82)	112	1550	4	19,3	77,2
4	Рейка (дост 5915-70)	М30	-	16	0,2	3,2
5	Шайба (дост 1371-78)	М30 δ=5	-	28	0,12	3,36
6	Тяга наклонная	Ф30	1000	4	5,76	23,04
7	Болт (дост 7798-70)	М30	-	8	2,1	16,8
8	Опорная пластина №1	320x40 δ=18	-	3	5,3	15,9
9	Коротыш	20x30	210 <sup>*)</sup>	6	0,98	5,9
10	Рейка жесткости	40x55	δ=5	4	0,6	2,4
11	Опорная пластина №2	160x200 δ=15	-	2	3,8	7,6
Итого					284,5	
*) Уточняется по месту						

# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

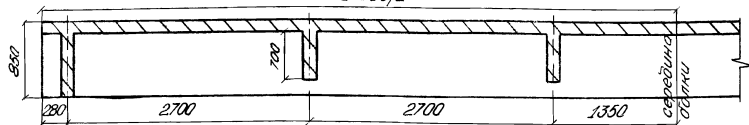
№ п/п	Наименование	расход на балку (кг)
1	Эпоксидный смолы ЭД-20, ЭД-22 (дост 10581-84)	5,0
2	Отвердители полиэфирные микро (дост 84128-84)	0,5
3	Пластификатор дибутилфта- лат (дост 84128-84)	1,0
4	Заполнитель портландцемент М300 (дост 10178-85)	10,0

Примечание: на сечении 1-1 показан вырыв стенки наклонного швеллера

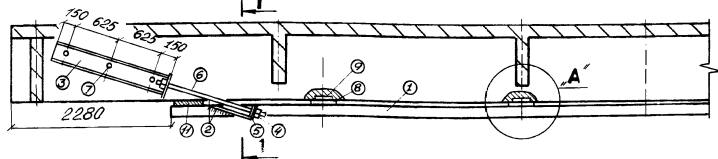
Каталог технических решений  
по усилению мостов

Приборка: жесткие тяги с=11,36 м

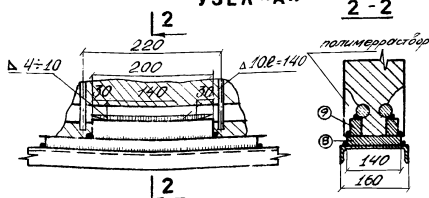
14060/2



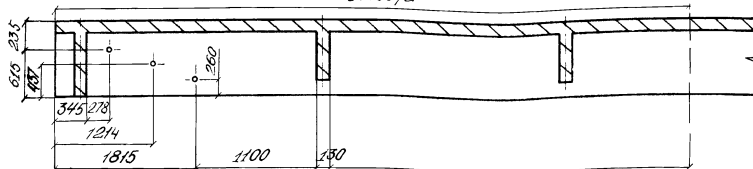
### КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



**УЗЕЛ «А»**



### СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ



**СПЕЦИФИКАЦИЯ  
ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ  
НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 14,06 м**

N	Наименование элементов	Кор. ко д ГОСТ (мм)	Длина (мм)	Кол-во (шт)	Вес (кг) шт по 100кг
1	Швеллер (сост 82-10-82)	Н 76	9500	1	163,7 163,7
2	Угол (сост 8510-86)	Л 80 11	80	4	21 8,5
3	Швеллер (сост 82-10-82)	Н 12	1550	4	19,3 77,2
4	Защита (сост 8915-70)	М 30	-	13	0,25 3,25
5	Шайба (сост 1337-78)	Ø=5	-	26	0,14 3,64
6	Тяга наклонная	Ф 30	-	4	6,6 26,5
7	Болт (сост 7798-78)	М 30	340	8	2,1 16,9
8	Опорная пластина №1	380х140 Ø=15	-	4	5,3 21,2
9	Коротыш	20х30	200*	8	0,93 7,5
10	Резьбовая гайка	М 30	Ø=5	4	0,6 2,4
11	Опорная пластина №2	160х160 Ø=15	-	2	3,8 7,6
Итого					340,39
*) Уточняется по месту					

### РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

№	Наименование	расход на вазл(ы), кг
1	Эпоксидная смола 3Д-20 3Д-22 (сост 10387-84)	6,0
2	Полтермидил полиэфирполи- эфирный ПОЛЭ (ТУ МХЛБ-62-38473)	0,6
3	Пластификатор дибутил фталат (сост 10178-75)	1,2
4	Заполнитель: портландце- мент М 300 (сост 10178-85)	12,0

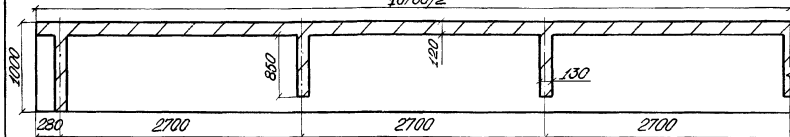
Примечание: на сечении 1-1 показан вырост  
стенки наклонного швеллера

Каталог технических решений  
по усилению мостов

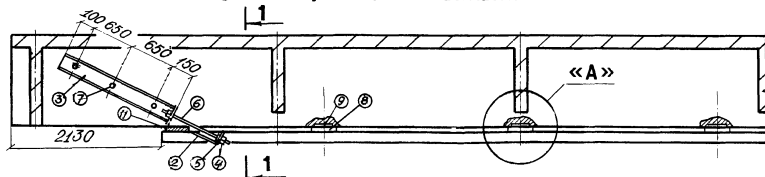
Приварка. Жесткие тяги  $e = 14,06$  м.

# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ

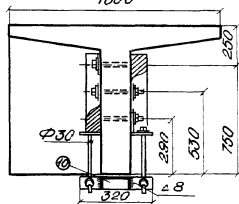
16760/2



# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



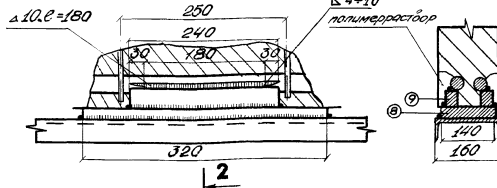
1-1  
1390



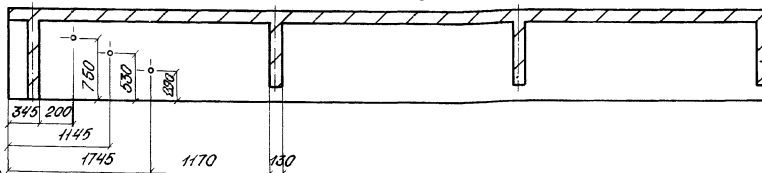
2  
250

УЗЕЛ «А»

2-2



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД БОЛТЫ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 16,76 м

№	Наименование элемента	Марка стали (кг)	Длина (мм)	Ширина (мм)	Высота (мм)	Вес (кг)
1	Швеллер (гост 8240-82)	116	1200	1	215,4	215,4
2	Угол (гост 8510-86)	148	80	4	2,1	8,5
3	Швеллер (гост 8240-82)	114	150	4	22,5	90,2
4	Гайка (гост 5915-70)	М30	-	14	0,25	3,5
5	Шайба (гост 5717-78)	ст.5	-	23	0,14	3,92
6	Тяга наклонная	Ф30	1000	4	5,7	23,0
7	Болт	М30	340	10	2,1	21,0
8	Опорная пластина	320x40x5	5	5,3	26,5	
9	Корытцы	20x30x40x5	10	1,1	11,0	
10	Редко жесткости	10x55	0,5	4	0,6	2,4
11	Опорная пластина	320x200x5	2	3,8	7,6	
Итого					412,92	

\*) Уточняется по месту

# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

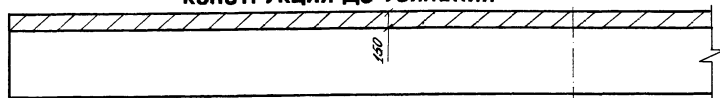
№	Наименование	Расход на балку (кг)
1	Эпоксидная смола ЭД-20, ЭД-22 (гост 10587-87)	7,0
2	Отвердитель полиэфир-ленололиамин (7:1) минь (гост 10587-87)	0,7
3	Пластификатор трибутилалюминат (гост 8228-77)	1,4
4	Заполнитель портланд-цемент М300 (гост 178-85)	14,0

Примечание: на сечении 1-1 показаны буровые стенки наклонного швеллера

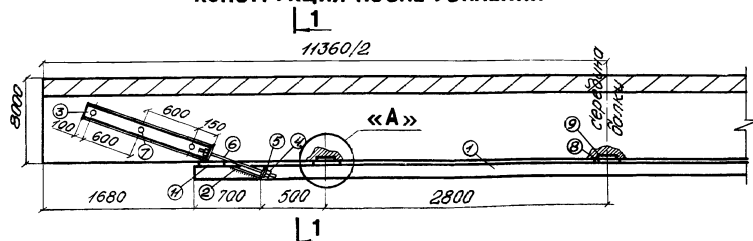
Каталог технических решений  
по усилению мостов

Пайорка Жесткие тяги в-16,76

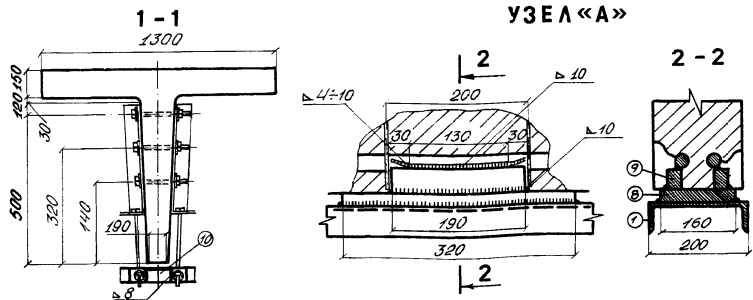
# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ



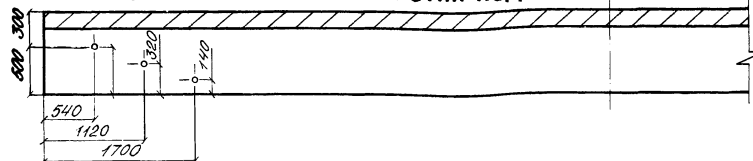
# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



# УЗЕЛ «А»



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД СВЕРЛЕНИЕ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 11,36 М

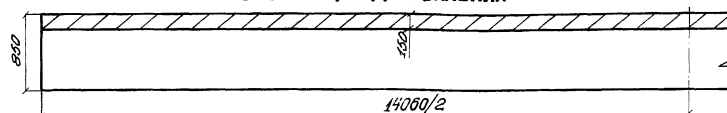
№	Наименование элементов	Хар-ка 97-го (мм)	Длина (мм)	кол-во (шт)	Вес (кг)	
					1 шт	на балку
1	Швеллер (гост 8240-82)	№200	8000	1	181,0	181,0
2	Углер (гост 8510-86)	Л18, №4	80	4	2,13	8,5
3	Швеллер (гост 8240-82)	№42	1450	4	17,5	70,0
4	Сайка (гост 5913-70)	М30	-	10	0,25	2,5
5	Шайба (гост 11371-78)	М30	-	20	0,14	2,8
6	Тяга наклонная	Ø30	750	4	4,1	16,4
7	Болт (гост 7798-70)	М30	450	6	2,8	16,8
8	Опорная пластина	320x160x15	-	3	6,1	18,2
9	Коротыши	30x20 190	-	6	0,9	5,4
10	Ребра жесткости	178x63 Ø3	-	2	0,46	0,92
Итого	Опорная пластина	200x160x15	-	2	3,8	7,6
*) Уточняется по месту					Итого:	
					330,1	

# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

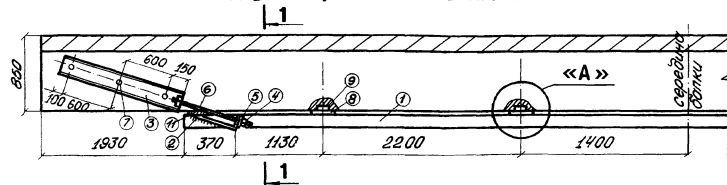
№	Наименование	расход на балку (кг)
1	Эпоксидный смола: ЭД-20; ЭД-22 (гост 10387-84)	5,0
2	Отвердитель: полиэтиленполиамин (гост 12314-75, МН17 6-02-584-70)	0,5
3	Пластификатор: дибутилсукцинат (гост 87128-77)	1,0
4	Заполнитель: портландцемент М300 (гост 10178-89)	10,0

Каталог технических  
решений по усилению мостов  
Продолжение  
жесткие тяги Е - 11,36 м

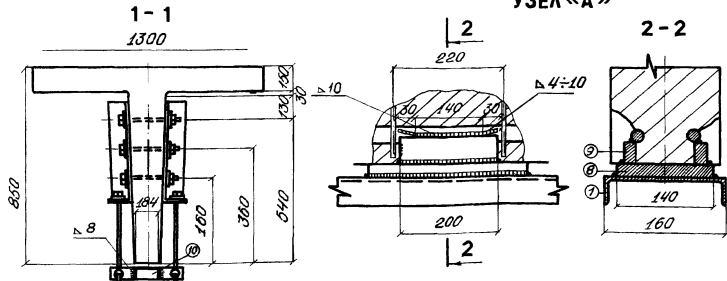
# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ



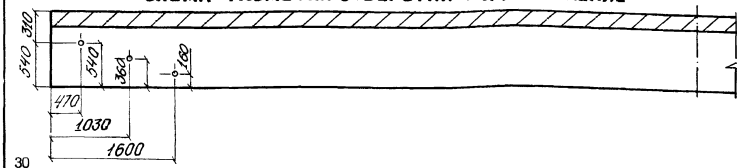
# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



# УЗЕЛ «А»



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД СВЕРЛЕНИЕ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 14.06 м

№/п/п	наименование элементов	хар-кт. ст-ля (мм)	длина (мм)	кол-во (шт)	вес (кг)	вес (кг)
1	Швеллер (гост 8240-82)	№20	1000	1	238,8	238,8
2	Угол (гост 8510-86)		80	4	2,13	8,5
3	Швеллер (гост 8240-82)	№12	1450	4	17,5	70,0
4	Гайка (гост 5913-70)	М30	-	10	0,25	2,5
5	Шайба (гост 11371-78)	под М30	-	20	0,14	2,8
6	Тяга наклонная	Ф30	700	4	3,8	15,2
7	Болт (гост 7798-70)	М30	450	6	2,8	16,8
8	Опорная пластина №1	320х160х15		4	6,7	24,4
9	Коротыш	20х30х190		8	0,9	7,2
10	Ребро жесткости	18х8х5		2	0,46	0,92
11	Опорная пластина №2	200х160х15		2	3,8	7,6
*) Уточняется по месту						
Итого:						386,7

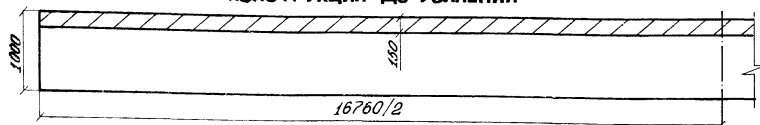
# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

№/п/п	наименование	расход на балку (кг)
1	Эпоксидная смола ЭД-20, ЭД-22 (гост 10587-84)	6,0
2	Отвердитель: полиэтилениполиамин поли 6-08-384-70	0,6
3	Пластификатор: диэтилгексамлат (гост 8728-77)	1,2
4	Заполнитель: портландцемент М300 (гост 10187-85)	12

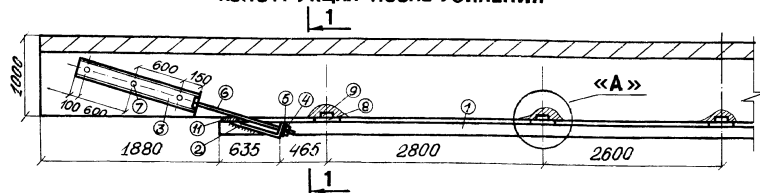
каталог технических  
решений по усилению мостов  
приборка  
жесткие тяги

ℓ = 14.06 м

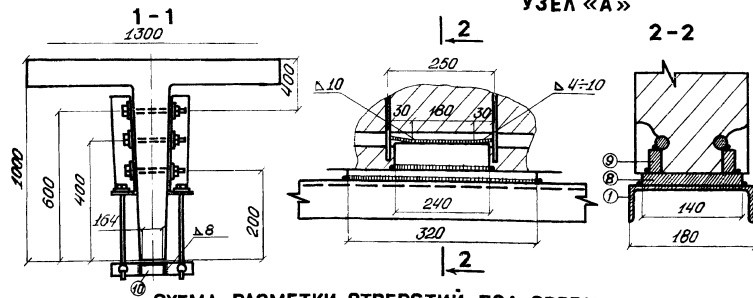
# КОНСТРУКЦИЯ ДО УСИЛЕНИЯ



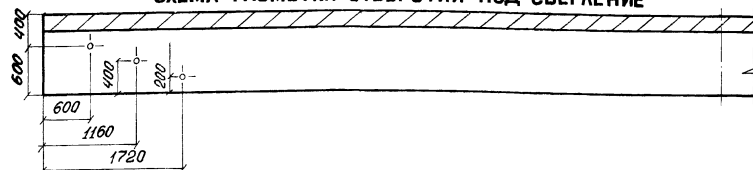
# КОНСТРУКЦИЯ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



# УЗЕЛ «А»



# СХЕМА РАЗМЕТКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД СВЕРЛЕНИЕ



# СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛЕНИЯ НА БАЛКУ ДЛИНОЙ 16,76 м

№/п	Наименование элемента	кол-во шт	длина (мм)	кол-во шт	вес (кг)	вес (кг)
1	Швеллер (гост 8240-82)	180	13000	1	262,2	262,2
2	Уголок (гост 8510-86)	180	80	4	2,13	8,5
3	Швеллер (гост 8240-82)	112	1450	4	17,5	70,0
4	Вайка (гост 5915-70)	130	-	10	0,25	2,5
5	Шайба (гост 11371-78)	180	-	20	0,14	2,8
6	Тяга наклонная	130	750	4	4,1	16,4
7	Болт (гост 7798-70)	130	450	6	2,8	16,8
8	Опорная пластина №1	320x40x5	5	5,3	26,5	
9	Коротыш	20x30x10	10	0,9	9,0	
10	Ребро жесткости	160x60	2	0,38	0,76	
11	Опорная пластина №2	200x60x8	2	3,8	7,6	

\*) Уточняется по месту

Итого: 423,1

# РАСХОД СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОЛИМЕРРАСТВОРА

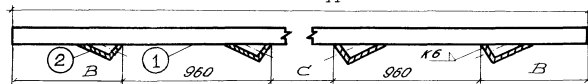
№/п	Наименование	расход на одну балку
1	Эпоксидная смола ЭД-20; ЭД-22 (гост 10587-82)	7,0
2	Отвердитель: полиэтиленполиамин (гост 10584-70)	0,7
3	Пластификатор: дибутилталлат (гост 8728-77)	1,4
4	Заполнитель: портландцемент М300 (гост 10178-85)	14,0

Каталог технических  
решений по усилению мостов  
Проборка  
жесткие тяги

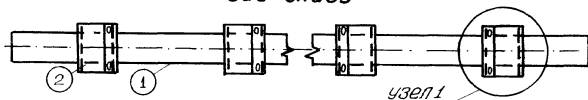
ℓ = 16,76 м



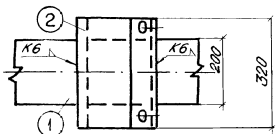
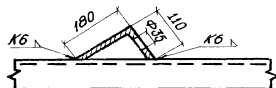
① Швеллер



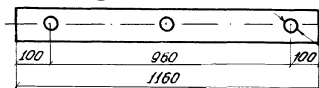
вид снизу



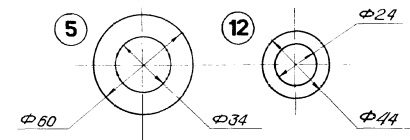
Узел 1



⑥ Полоса



шайбы

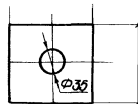


② ЭЛЕМЕНТЫ  
Упор (уголок)

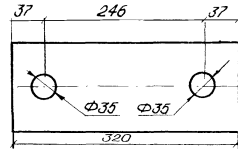
A

УСИЛЕНИЯ

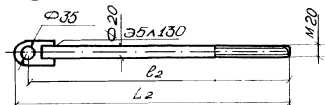
⑧ Накладка



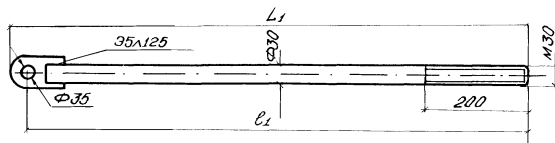
⑩ Упорная планка



⑨ Тяга вертикальная

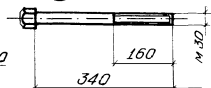


③ Тяга наклонная



Длина балки, м	Длина швеллера	В, мм	С, мм
8,66	6300	550	3280
11,36	9000	720	5640
14,06	11700	720	8340
16,76	14400	800	10880

⑦ Болт м 30



④ Гайка м 30



⑪ Гайка м 20



ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ ДЛИН ТЯГ

Длина балки (м)	$\ell_1$ мм	$L_1$ мм	$\ell_2$ мм	$L_2$ мм
8,66	1100	1250	600	700
11,36	1280	1430	700	800
14,06	1450	1600	740	840
16,76	1550	1700	840	940

Каталог технических решений  
по усилению мостов

Элементы усиления к разделу 1.1

## **РАЗДЕЛ 2**

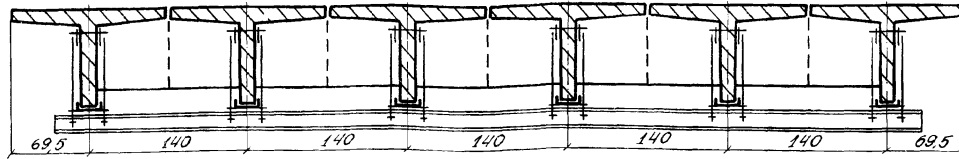
### **УСИЛЕНИЕ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ**

**УСИЛЕНИЕ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ - т.п. 56 ПОПЕРЕЧНЫМИ БАЛКАМИ ... 34**

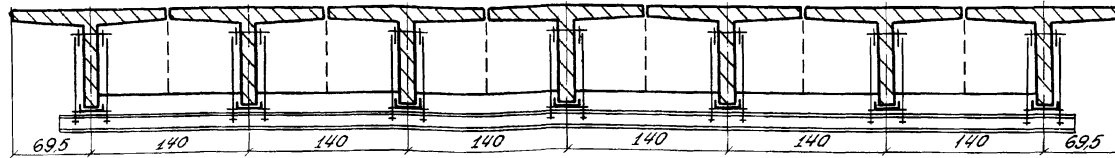
**-т.п. 56 Д ПОПЕРЕЧНЫМИ БАЛКАМИ ... 35**

**- т.п. 56 НАКЛЕЙКОЙ  
И ПОПЕРЕЧНОЙ БАЛКОЙ ... 36**

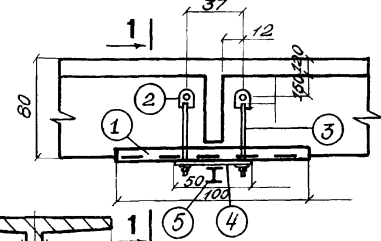
Г-7 + 2×0.75



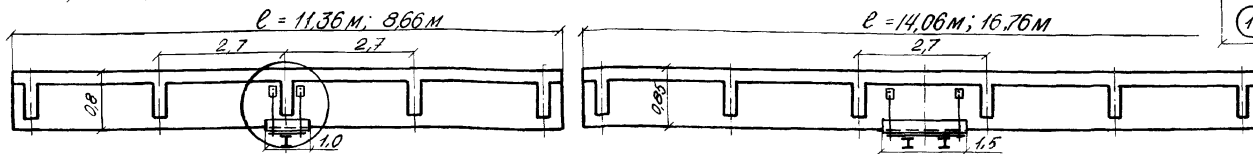
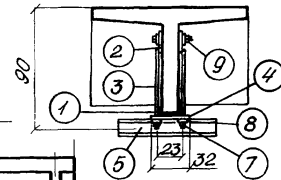
Г-8 + 2×0.75



УЗЕЛ «А»



1-1



# ПОТРЕБНОСТЬ В МЕТАЛЛЕ (НА ОДНО ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ)

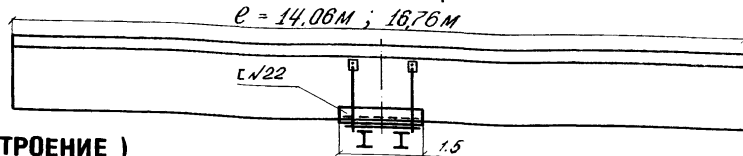
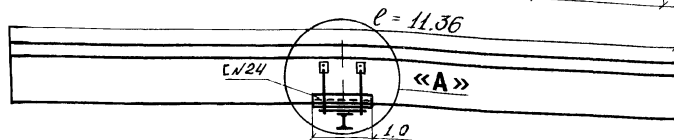
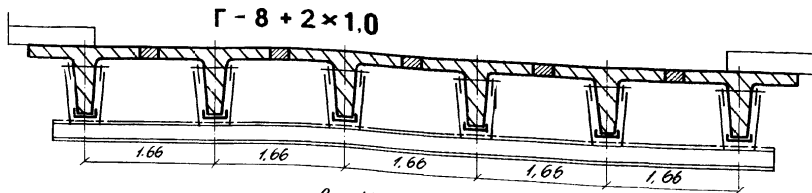
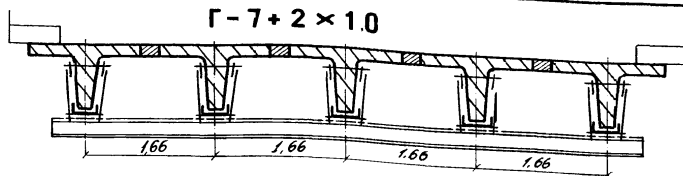
N/	Наименование элемента	8,66 Г-7/(Г-8)			11,36 Г-7/(Г-8)			14,06 Г-7/(Г-8)			16,76 Г-7/(Г-8)		
		Длина (м)	кол-во (шт)	Вес (кг)	Длина (м)	кол-во (шт)	Вес (кг)	Длина (м)	кол-во (шт)	Вес (кг)	Длина (м)	кол-во (шт)	Вес (кг)
1	Г-Н 20 <sup>а</sup>	1,0	6	120 (170)	1,0	6	120 (170)	1,5	6	180 (210)	1,5	6	180 (210)
2	Накладная 120×120×10	-	24 (28)	26,4 (30,8)	-	24 (28)	26,4 (30,8)	-	24 (28)	26,4 (30,8)	-	24 (28)	26,4 (30,8)
3	Тяга вертикальная Ф 20	0,5	24 (28)	43 (50)	0,65	24 (28)	56 (65)	0,7	24 (28)	60 (70)	0,85	24 (28)	65 (75)
4	Упорная планка 300×320×12	0,5	6 (7)	34 (40)	0,5	6 (7)	34 (40)	1,0	6 (7)	68 (80)	1,0	6 (7)	68 (80)
5	Г-Н 22 ÷ 24	7,4 (8,8)	1	252 (302)	7,4 (8,8)	1	252 (302)	7,4 (8,8)	2	504 (602)	7,4 (8,8)	2	504 (602)
6	Болт М 30	0,34 (7)	12 (14)	25,2 (29,2)	0,34 (7)	12 (14)	25,2 (29,2)	0,34 (7)	12 (14)	25,2 (29,2)	0,34 (7)	12 (14)	25,2 (29,2)
7	Гайка М 20 (ГОСТ 5915-70)	-	24 (28)	1,92 (2,24)	-	24 (28)	1,92 (2,24)	-	24 (28)	1,92 (2,24)	-	24 (28)	1,92 (2,24)
8	Шайба (ГОСТ 11371-78) под М 20	-	24 (28)	0,96 (1,12)	-	24 (28)	0,96 (1,12)	-	24 (28)	0,96 (1,12)	-	24 (28)	0,96 (1,12)
9	Гайка (ГОСТ 5915-70) М 30	-	12 (14)	3,0 (3,5)	-	12 (14)	3,0 (3,5)	-	12 (14)	3,0 (3,5)	-	12 (14)	3,0 (3,5)
10	Шайба (ГОСТ 11371-78) М 30	-	24 (28)	3,36 (3,92)	-	24 (28)	3,36 (3,92)	-	24 (28)	3,36 (3,92)	-	24 (28)	3,36 (3,92)
Итого			509,8/(602,0)		522,8/(617,0)		522,8/(617,0)		872,8/(1033,0)		877,8/(1038,0)		877,8/(1038,0)

## ЭПОКСИДНЫЙ КЛЕЙ

Всего: для Г-7 - 36кг } при  
 для Г-8 - 42кг }  $l = 8,66\text{м}$  и  $11,36\text{м}$   
 для Г-7 - 55кг } при  
 для Г-8 - 63кг }  $l = 14,06\text{м}$  и  $16,76\text{м}$

Каталог технических решений  
 по усилению мостов

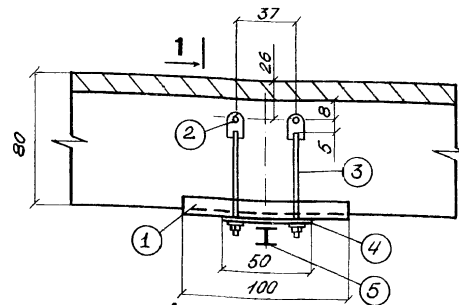
Усиление пролетных стр. т.п. 56



### ПОТРЕБНОСТЬ В МЕТАЛЛЕ (НА ОДНО ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ)

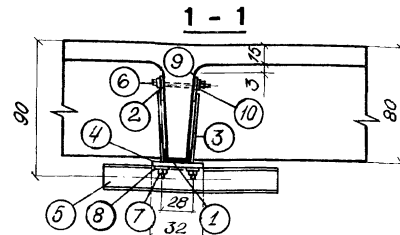
№	наимен. элемента	11,36 Г-7 (Г-8)			14,06 Г-7 (Г-8)			16,76 Г-7 (Г-8)		
		длина (м)	кол-во (шт)	вес (кг)	длина (м)	кол-во (шт)	вес (кг)	длина (м)	кол-во (шт)	вес (кг)
1	Г-7+2x1.0 (Г-8)	1,0	5 (6)	133 (139)	1,5	5 (6)	200 (238)	1,5	5 (6)	200 (238)
2	накладка 120x120x10	-	20 (24)	22 (26,4)	-	20 (24)	22 (26,4)	-	20 (24)	22 (26,4)
3	вертикальная тяга Ф 20	0,6	20 (24)	42 (30)	0,65	20 (24)	47 (36)	0,8	20 (24)	58 (69)
4	упорная планка 500x30x12 (1000x30x12)	0,5	5 (6)	28 (34)	1,0	5 (6)	57 (68)	1,0	5 (6)	57 (68)
5	Г-7 22÷24	7,0 (8,66)	1	191 (236)	7,0 (8,66)	2	382 (472)	7,0 (8,66)	2	382 (472)
6	Болт М30	0,4	10 (12)	14,7 (17,6)	0,4	10 (12)	14,7 (17,6)	0,4	10 (12)	14,7 (17,6)
7	Гайка М20	-	20 (24)	1,6 (1,92)	-	20 (24)	1,6 (1,92)	-	20 (24)	1,6 (1,92)
8	Шайба М20	-	20 (24)	0,8 (0,96)	-	20 (24)	0,8 (0,96)	-	20 (24)	0,8 (0,96)
9	Гайка М30	-	10 (12)	2,5 (3,0)	-	10 (12)	2,5 (3,0)	-	10 (12)	2,5 (3,0)
10	Шайба М30	-	20 (24)	2,8 (3,36)	-	20 (24)	2,8 (3,36)	-	20 (24)	2,8 (3,36)
Итого:		438,4/(532,2)			730,4/(887,2)			741,4/(900,2)кг		

### УЗЕЛ «А»



14,06 м ; 16,76 м

1,5

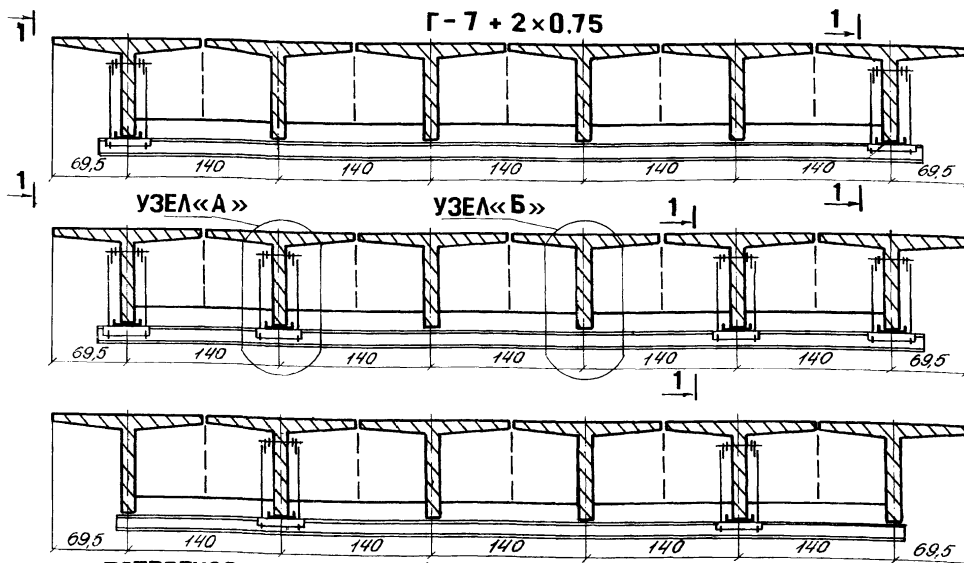


### ЭПОКСИДНЫЙ КЛЕЙ

Всего: для Г-7 - 44кг при:  $e = 11,36$   
 для Г-8 - 50кг  
 для Г-7 - 66кг при:  $e = 14,06$   
 для Г-8 - 75кг  $16,76$

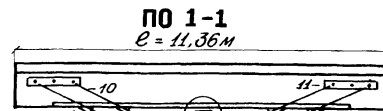
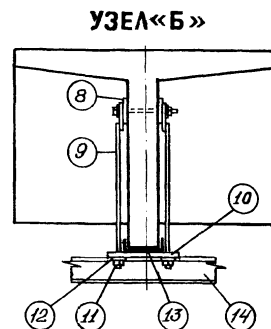
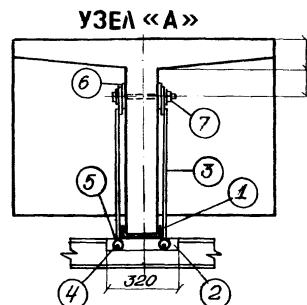
Каталог технических решений по усилению мостов

Усиление пролетных строений т.п. 56,1, поперечной балкой



**ПОТРЕБНОСТЬ В МЕТАЛЛЕ (НА ОДНО ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ)**

№	Наименование элемента	ℓ = 11,36 м						ℓ = 14,06 м						ℓ = 16,76 м					
		ДЛИНА (м)	КОЛ-ВО	ВЕС (кг)	ДЛИНА (м)	КОЛ-ВО	ВЕС (кг)	ДЛИНА (м)	КОЛ-ВО	ВЕС (кг)	ДЛИНА (м)	КОЛ-ВО	ВЕС (кг)	ДЛИНА (м)	КОЛ-ВО	ВЕС (кг)	ДЛИНА (м)	КОЛ-ВО	ВЕС (кг)
1	Г-7 (ГОСТ 8240-82)	9,0	9,0	2	4	3328	7056	11,7	11,7	2	4	4304	8608	14,4	14,4	2,2	4	2822	5644
2	Угол (ГОСТ 8510-86) №14	0,32	0,32	8	16	680	1360	0,32	0,32	8	16	680	1360	0,32	0,32	8	16	680	1360
3	Тяга наклонная Ф 30	1,43	1,43	16	32	1344	2688	1,6	1,6	16	32	1472	2944	1,7	1,7	16	32	1535	3110
4	Гайки (ГОСТ 5915-70) М 30	-	-	36	60	90	150	-	-	36	60	90	150	-	-	36	60	90	150
5	Шайбы (ГОСТ 1371-78) М 30	-	-	56	88	78	123	-	-	56	88	78	123	-	-	56	88	78	123
6	Полоса (ГОСТ 2381-78) 16×3	-	-	8	16	872	1744	-	-	8	16	872	1744	-	-	8	16	872	1744
7	Болты (ГОСТ 7798-70) М 30	0,34	0,34	20	28	420	588	0,34	0,34	20	28	420	588	0,34	0,34	20	28	420	588
8	Полоса (ГОСТ 2381-78) 16×3	-	-	16	8	180	90	-	-	16	8	180	90	-	-	16	8	180	90
9	Тяга вертикальная Ф 20	0,65	0,65	16	8	253	126	0,7	0,7	16	8	278	138	0,85	0,85	16	8	320	160
10	Упорная планка σ = 12	0,5	0,5	4	2	226	113	0,5	0,5	4	2	234	117	0,5	0,5	4	2	234	117
11	Гайки (ГОСТ 5915-70) М 20	-	-	16	8	128	64	-	-	16	8	128	64	-	-	16	8	128	64
12	Шайбы (ГОСТ 1371-78) М 20	-	-	16	8	64	32	-	-	16	8	64	32	-	-	16	8	64	32
13	Г-7 (ГОСТ 8240-82)	1,0	1,0	4	2	800	400	1,5	1,5	4	2	1200	600	1,5	1,5	4	2	1200	600
14	Г-7 № 22÷24	7,4	7,4	1	1	2520	2520	7,4	7,4	2	2	5040	5040	7,4	7,4	2	2	5040	5040
Итого:																			



при ℓ = 14,06 и 16,76 м  
устанавливается 2 Г  
на расстоянии 1,0 м

Разомкнутое техническое решение  
по усилению мостов

Усиление пролетных строений, т.е. 56  
поперечная балка

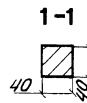
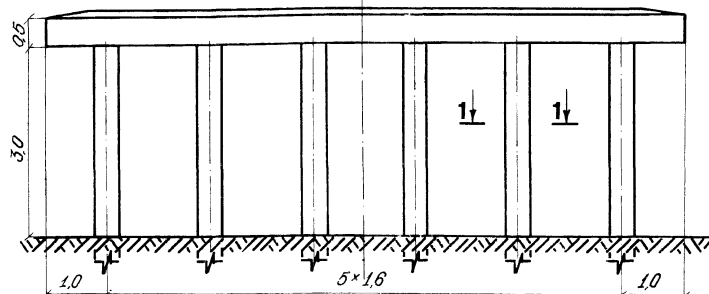
## **РАЗДЕЛ 3**

### **УСИЛЕНИЕ ОПОР**

<b>УСИЛЕНИЕ СВАЙНЫХ ОПОР</b>	<b>- 38</b>
<b>УСИЛЕНИЕ СТОЛБЧАТЫХ ОПОР</b>	<b>- 39</b>

# УСИЛЕНИЕ СВАЙНЫХ ОПОР

ВИД ОПОРЫ ДО УСИЛЕНИЯ



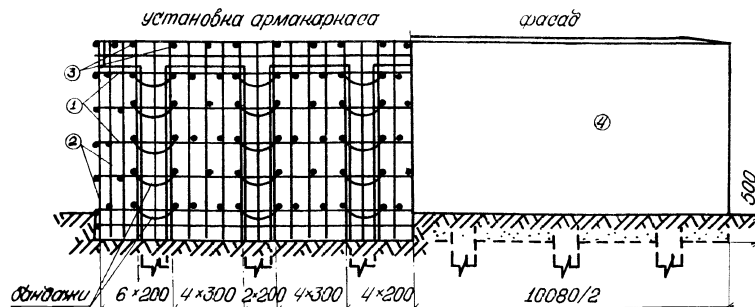
СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ

№ п/п	Наименование	Ø мм	Длина мм	Вес кг	Класс
1	Горизонтальная обмоточная сетка	10÷12	2800	120,63	A-II
2	Вертикальная арматурная сетка	8÷8	4000	68,97	A-II
3	Поперечные стержни	50±8 50±10	900	23,19 37,47	A-II A-II
4	Бетон монолитизации	М400	-	31,2	

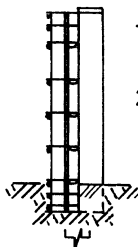
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Потеря устойчивости отдельных свай или всей опоры в целом

ВИД ОПОРЫ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



ВИД СБОКУ

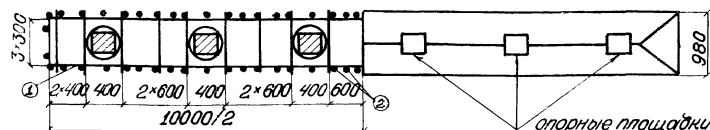


УКАЗАНИЯ

ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

- 1 Установка бандажей на высоте свай для крепления монтажных поперечных стержней.
- 2 Установка поперечных стержней закрепляемых на бандажах.
- 3 Установка рабочей горизонтальной кольцевой арматуры сетки, закрепляемой к поперечным стержням.
- 4 Установка вертикальной арматуры сетки.
- 5 Установка дополнительных стержней обмоточных поперечных стержней.
- 6 Бетонирование тела опоры в скользящей опалубке.

ВИД СВЕРХУ

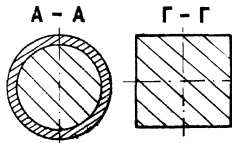
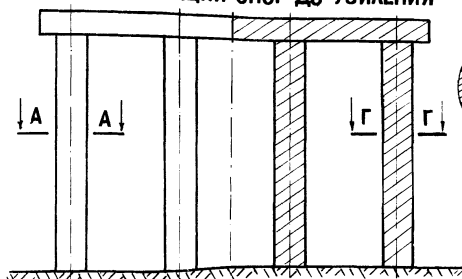


Примечание: на плане рельсы сняты

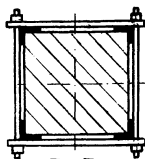
Каталог технических решений по усилению  
Усиление свайных опор

# УСИЛЕНИЕ СТОЛБЧАТЫХ ОПОР

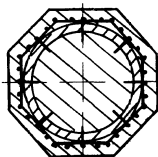
## ВИД КОНСТРУКЦИЙ ОПОР ДО УСИЛЕНИЯ



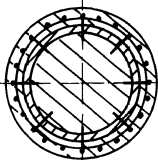
## СВАИ ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ



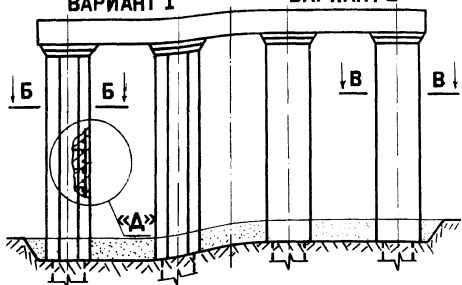
Б-Б



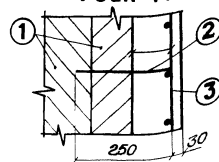
В-В



## ВИД КОНСТРУКЦИЙ ОПОР ПОСЛЕ УСИЛЕНИЯ ВАРИАНТ 1 ВАРИАНТ 2



### УЗЕЛ «А»



1. - бетон старой части;
2. - анкер;
3. - арматурная сетка (крепится с анкером сваркой)

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

*Частичная потеря несущей способности со временем*

*Неудовлетворительное состояние промежуточных опор вследствие многочисленных вертикальных трещин по всей высоте столбов*

## УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

1. Перед началом работ производится зачистка поверхности столбов от грязи и слабого бетона;
2. В столбах высверливаются отверстия;
3. В отверстиях заделываются анкера из арматурных стержней, к которым крепится арматурная сетка;
4. Устанавливается опалубка;
5. Бетонирование бетоном марки не ниже 300;
6. Обмазка нижней части свай битумом;
7. Засыпка котлодана;
8. Отделочные работы

Каталог технических решений  
по усилению мостов

Усиление столбчатых опор