Типовые конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений

Серия 3.501.1-165

Пешеходные мосты через железные дороги

Выпуск 2-3

Пролетные строения длиной от 24 до 36 м металлические с железобетонной плитой

Металлические конструкции

Технические условия

gost.e-ecolog.ru

Типовые конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений

Серия 3.501.1-165

Пешеходные мосты через железные дороги

Выпуск 2-3

Пролетные строения длиной от 24 до 36м металлические с железобетонной плитой

Металлические конструкции

Технические условия

Разработано:
Гипротрансмост
Главный инженер
Л. Н. Журавов
„13" 12 1991 г.
Главный инженер проектов
Б. Ф. Бялик
„13" 12 1991 г.

Утверждены МПС, заключение от 16.05.88 N ЦУЭП-15/44/132, введены в действие Гипротрансмостом с 1.02.92, приказ от 10.12.91 N 62-Р.

	Наименование	Стр.
1	Вводная часть	3
2	Технические требования	4
3	Правила приемки	11
4	Методы контроля	12
5	Транспортирование и хранение	13
6	Указания по сборке и эксплуатации пролетного строения	14
7	Гарантии поставщика	16
8	Требования техники безопасности	17
	Приложение 1	18
	Приложение 2	21
	Приложение 3	22

		3.501.1-165.2-3-ТУ	
Разраб.	Кузьмин	Содержание	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Пров.	Бядик		
Нотдел	Монов		Гипротрансмост
Н.контр.	Давидян		

1. Вводная часть

1.1. Настоящие технические условия распространяются на металлические болтосварные пролетные строения неразрезные расчетной длиной от 24 до 36 м и разрезное - длиной 33 м, предназначенные для применения на пешеходных мостах через железные дороги и эксплуатируемые при расчетной минимальной температуре воздуха до минус 40°С (обычное исполнение) от минус 40°С до минус 50°С (северное исполнение А), ниже минус 50°С (северное исполнение Б) и изготавливаемые по рабочим чертежам выпуска 1-3 настоящей серии.

1.2. При заказе на изготовление необходимо указывать: расчетный пролет (№ схемы) пролетного строения, тип исполнения, расчетную минимальную температуру воздуха района эксплуатации, серию типовой проектной документации.

Пример: Пролетное строение длиной 32.4 м (схема 7), северное исполнение А, Т = -45°С, серия 3.501.1-165, выпуск 1-3.

				3.501.1-165.2-3ТУ		
Разраб.	Кузьмин				Стадия	Лист	Листов
Пров.	Бялик				Р	1	22
Н. отд.	Монов			Технические условия.			
Н.контр.	Давидян				Гипротрансмост		
Утв.	Журавов						

2. Технические требования

2.1. Пролетные строения должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, СНиП III-18-75, ведомственных нормативных документов по изготовлению конструкций и комплекта документации чертежей КМД, разработанных в полном соответствии с чертежами типового проекта.

2.2 Комплектация пролетного строения, конструкция элементов, узлов и соединений, основные параметры и размеры пролетных строений и их элементов даны в чертежах типового проекта. Отклонения от принятых проектных размеров не должны превышать величин, приведенных в таблице 1.

2.3. Изготовление элементов металлических пролетных строений должно производиться на специализированных мостовых заводах.

2.4. Мостовые заводы, изготовляющие металлические конструкции, не поставляют железобетонные плиты.

Таблица 1

Предельные отклонения при изготовлении пролетных строений

Наименование отклонений	Предельное отклонение
1. Длина пролетного строения	
до 50 м	± 10 мм
более 50 м	1/5000 длины
2. Расстояние между соседними узлами балок и связей	± 3 мм
3. Ординаты строительного подъема пролетных строений	
до 60 мм	± 3 мм
более 60 мм	± 5% величины ординаты
4. Расстояние между осями балок	± 3 мм
5. Поперечные связи от плоскости	± 3 мм

Продолжение таблицы 1

	Наименование отклонений	Предельное отклонение
6	Расстояние между отверстиями под болты прикрепления плит	± 3 мм
7	Габаритные размеры по высоте балок в зоне стыков	± 1 мм
8	Перекос полки относительно стенки и грибовидность полки балок в местах их сопряжения	не более 1 мм
9	Перекос и грибовидность в прочих местах	0.01 ширины полки
10	Винтообразность элементов	1 мм на 1 м длины, но не более 10 мм
11	Остальные отклонения - в соответствии с разделами 1 и 9 СНиП III-18-75	

2.5. При изготовлении пролетных строений применяются следующие материалы

Таблица 2

	Наименование элементов и сортамента металла	Материалы		
		Обычное исполнение	Северное исполнение	
			А	Б
1	Элементы балок листы толщиной 10...20 мм	Низколегированная конструкционная для мостостроения сталь марки 15ХСНД по ГОСТ 6713-75	Низколегированная конструкционная для мостостроения сталь марки 15ХСНД-2 по ГОСТ 6713-75 с дополнительными требованиями по: - ограничению содержания серы до 0.030%, фосфора до 0.025% - испытанию на изгиб на широком образце	Низколегированная конструкционная для мостостроения сталь марки 10ХСНД-3 по ГОСТ 6713-75 с дополнительными требованиями по: - ограничению содержания серы до 0.030%, фосфора до 0.025% - испытанию на изгиб на широком образце - массовая доля кремния не должна превышать 1.00% - определению площади излома с волокнистым строением - проверке полистно листовой стали толщиной 10 мм и более в районах с T=-60°C и ниже.
2	Уголки связей	Сталь марки 15ХСНД по ГОСТ 6713-75	Сталь марки 15ХСНД-2*) по ГОСТ 6713-75	Сталь марки 15ХСНД-3*) по ГОСТ 6713-75
3	Уголки и листовой прокат перильного ограждения	Сталь марки Ст3сп по ГОСТ 380-88	Сталь марки 15ХСНД по ГОСТ 6713-75	Сталь марки 15ХСНД по ГОСТ 6713-75

3.501.1-165.2-3-ТУ

25440-02 7

Лист 4

6

Продолжение таблицы 2

№№ пп	Наименование элементов и сортамента металла	Материалы		
		Обычное исполнение	Северное исполнение	
			А	Б
4	Уголки заполнения перил	Сталь марки Ст3пс по ГОСТ 380-88		
5	Круглая сталь для заполнения перил	Сталь марки Ст3пс по ГОСТ 380-88		
6	Болты и гайки перил	Сталь марки Ст3сп по ГОСТ 380-88		
7	Высокопрочные болты, гайки и шайбы к ним	Материалы, регламентированные ГОСТами У543-71, 22353-77, 22354-77, 22355-77, 22356-77		
8	Сварочная проволока и флюсы для автоматической и полуавтоматической сварки и электроды - при сварке стали марки 15ХСНД класса С-35 и марки 10ХСНД класса С-40 а) для стыковых швов	1. Сварочная проволока марки Св-10НМА, Св-10Г2, Св-08ГА по ГОСТ 2246-70	Сварочная проволока марки Св-10НМА, Св-10Г2 по ГОСТ 2246-70	
		2. Флюс марки АН-47, АН-22 АН-348-А или ОСЦ-45 по ГОСТ 9087-81Е или АНК-30 по ТУ 14-1-2738-79	Флюс марки АН-47, АН-22 по ГОСТ 9087-81Е или АНК-30 по ТУ 14-1-2738-79	Флюс марки АН-47, АН-22 по ГОСТ 9087-81Е
		3. Электроды типа Э50А по ГОСТ 9467-75	Электроды типа Э50А по ГОСТ 9467-75	

3.501.1-165.2-3ТЧ

Лист 5

Продолжение таблицы 2

№№ пп	Наименование элементов и сортамента металла	Материалы		
		Обычное исполнение	Северное исполнение	
			А	Б
	б) для угловых швов с катетами 5-7мм	1. Сварочная проволока марки Св-08ГА, Св-08А по ГОСТ 2246-70 2. Флюс марки АН-348-А или ОСЦ-45 для автоматической сварки и АН-348-АМ для полуавтоматической сварки по ГОСТ 9087-81Е.		
9	Электроды для ручной сварки - для сварки из стали 16Д Ст3сп, Ст3пс	Электроды типа Э42А по ГОСТ 9467-75		

*) - допускается применять уголки без термообработки - прокат категории 1 по ГОСТ 6713-75

3.501.1-165.2-3ТУ

Лист 6

2.6. Изготовление стальных конструкций должно осуществляться при тщательном контроле на всех стадиях производства за выполнением требований КМД, технологического процесса, СНиП III-18-75 и настоящих технических условий с занесением результатов контроля в межцеховую сдаточную документацию или журналы промежуточной приемки:

а) очистки от прокатной окалины металлопроката;

б) правки металлопроката;

в) собранных под сварку элементов;

г) заводской сварки (включая контроль швов);

д) рассверленных монтажных отверстий (включая общую или контрольную сборку);

е) очистки конструкции под грунтовку;

ж) грунтовки конструкции.

2.7. Резка и обработка кромок листового проката, сборка элементов, автоматическая, полуавтоматическая и ручная сварка, образование отверстий и другие операции должны выполняться в полном соответствии с требованиями СНиП III-18-75, инструкций ВСН 191-79; ВСН 169-80 и ВСН 188-78. (Категории кромок и сварных швов см. приложение 3).

2.8. Допускается взамен ручной сварки электродами типа Э-42А и Э-50А по ГОСТ 9467-75 углеродистых и низколегированных сталей марок 16Д, 15ХСНД, 10ХСНД по ГОСТ 6713-75 полуавтоматическая сварка тонкой электродной проволокой диаметром 0.8-2.0мм сплошного сечения или порошковой проволокой диаметром 2.0-3.0мм в углекислом газе с выполнением всех требований ВСН 169-80.

2.9. Контроль сварных швов в деталях и элементах выполняется в соответствии с нормами табл. 41 и 42 СНиП III-18-75.

2.10. Весь металлопрокат, предназначенный для изготовления пролетных строений мостов, перед запуском в производство, должен пройти дробеметную очистку в поточных линиях.

2.10.1. Степень очистку поверхности от окислов (ржавчины и окалины) должна быть не ниже второй, от жировых загрязнений не ниже первой согласно ГОСТ 9.402-80.

Непосредственно перед нанесением грунтовки поверхность металла должна быть очищена от налета ржавчины и жировых загрязнений, допущенных в процессе изготовления конструкции.

2.10.2. От ржавчины конструкции очищают сухой ветошью, ручными или механическими щетками. При требуемой второй степени очистки на

поверхности не должно оставаться рыхлой пылевидной ржавчины. Темно-коричневый цвет очищенной поверхности не является браковочным признаком, поскольку он обусловлен повышенной шероховатостью поверхности после дробеметной очистки.

2.10.3. Удаление с поверхности жировых загрязнений до первой степени необходимо производить растворителем уайт-спиритом или моющим средством - жидким стеклом. Контроль качества обезжиривания проводится визуально: на поверхности не должно быть ярко выраженных видимых невооруженным глазом масляных пятен.

2.10.4. Зоны монтажных соединений на заводе не подвергаются грунтовке и временной противокоррозионной защите. Огрунтовку металлоконструкций на заводах-изготовителях допускается производить не менее, чем в два слоя. Нанесение последующих слоев покрытия выполнять на строительной площадке.

2.11. Все поверхности металла должны быть огрунтованы и окрашены в соответствии с требованиями СНиП III-18-75 и СНиП 2.03.11-85.

Лакокрасочные материалы, применяемые для пролетных строений, эксплуатируемых со слабоагрессивным воздействием, приведены в таблице 2. При эксплуатации конструкций в средах со средне- и сильноагрессивным воздействием число слоев покрывного материала необходимо увеличить соответственно на один или два слоя. Применение материалов, не предусмотренных в таблице 2, должно быть согласовано с МПС и ЦНИИС.

Таблица 2

Лакокрасочный материал		Исполнение	Количество слоев на сочетание		Цвет
			I	II	
Грунтовка	ФЛ-03К ГОСТ 9109-81	обычное	3	–	–
	ХС-059 ГОСТ 23494-79	обычное, северное А и Б			
	ХС-068 ТУ 6-10-820-75				
	ХС-500 ТУ 6-10-2002-85		–	2	
Покрывной материал (эмали)	ХВ-124 ГОСТ 10144-89		3	2	серый
	ХС-119 ГОСТ 21824-76			–	
	ХС-759 ГОСТ 23494-79				
	ХВ-125 ГОСТ 10144-89	обычное	2		серебристый

3. Правила приемки

3.1. Все изготовленные элементы пролетных строений должны быть освидетельствованы и приняты отделом технического контроля предприятия и заводской инспекцией до их грунтования. Приемка качества очистки и грунтования должна осуществляться ОТК и заводской инспекцией по каждой операции в отдельности.

3.2. При приемке отдельных элементов проверяется соответствие их материалов и геометрических размеров рабочим чертежам, качество выполнения работ, результаты контроля качества сварных швов, качество механической обработки швов в зоне концентрации напряжений - требованиям СНиП III-18-75 и настоящих ТУ.

3.3. Для проверки совпадений отверстий под высокопрочные болты производится контрольная сборка в соответствии с требованиями п. 9.24 СНиП III-18-75

3.4. По окончании изготовления каждого пролетного строения завод оформляет технический акт приемки его заводской инспекцией с приложением к нему документации.

4. Методы контроля

4.1. Контроль качества материалов конструкции и соединений (сварных, на высокопрочных болтах) производится по сертификатам заводов-поставщиков.

4.2. Для измерения линейных размеров конструкции применяются следующие инструменты:

- линейки металлические измерительные по ГОСТ 427-75;
- рулетки измерительные металлические второго класса типа РС по ГОСТ 7502-89;
- штангенциркули по ГОСТ 166-89;
- шаблоны для измерения размеров швов.

4.3. Для определения непрямолинейности, неплотности, чистоты обработки применяются:

- угломеры с нониусом по ГОСТ 5378-88;
- индикаторы часового типа по ГОСТ 577-68;
- образцы шероховатости по ГОСТ 9378-75;
- поверочные линейки и натянутая струна.

4.4. Выполнение требований настоящих ТУ по основным геометрическим размерам, строительному подъему, совпадению монтажных отверстий проверяется при контрольной сборке.

5. Транспортирование и хранение

5.1. Транспортирование элементов пролетных строений производится по железной дороге в открытых вагонах согласно требованиям Правил перевозки грузов, Технических условий погрузки и крепления грузов, утвержденных МПС, и по согласованным с отделением дороги схемам погрузки и крепления груза на подвижном составе в пределах габарита погрузки.

5.2. Погрузка, выгрузка и хранение должны производиться способами, исключающими повреждение конструкции, грунтовки.

5.3. Хранение элементов конструкции разрешается на открытых площадках.

5.4. Конструкции необходимо укладывать на транспортные средства и на складе с соблюдением следующих требований:

а) элементы и детали пролетных строений должны укладываться на подкладках и скрепляться;

б) расстояние между подкладками должно исключать образование остаточного прогиба конструкции;

в) элементы не должны соприкасаться с грунтом;

г) элементы должны быть уложены устойчиво;

д) на конструкции не должна застаиваться вода.

5.5. Крепежные изделия при транспортировании должны быть упакованы в соответствии с требованиями ГОСТ 18160-72.

6. Указания по сборке и эксплуатации пролетного строения

6.1. Все элементы конструкции перед подачей в пролет должны быть тщательно освидетельствованы. Выявленные дефекты подлежат устранению, состояние элементов фиксируют актом.

6.2. Все соприкасающиеся поверхности соединений на высокопрочных болтах должны быть отпескоструены или подвергнуты газопламенной обработке, освидетельствованы и приняты.

6.3. При укрупнительной сборке стыков, определяющих геометрию пролетного строения, должно быть с помощью пробок обеспечено такое совпадение монтажных отверстий, чтобы калибр диаметром меньше на 0.5 мм проектного диаметра отверстий проходил не менее чем в 85% отверстий каждой группы

6.4. При сборке опорных узлов должно быть обращено особое внимание на обеспечение плотного прилегания всех деталей, передающих опорное давление. При проверке сопряжений не должен входить щуп толщиной 0.3 мм. Опорный лист должен быть плоским (отклонение не более 0.3 мм) и не иметь перекосов.

6.5. Сборка пролетного строения в пролете производится в соответствии с требованиями рабочих чертежей пролетного строения, проекта производства монтажных работ и СНиП III-43-75.

6.6. Наводка отверстий в монтируемых конструкциях должна производиться способами, исключающими повреждение отверстий. Требуемое совмещение монтажных отверстий обеспечивается путем постановки калиброванных пробок. Натяжка несовпадающих отверстий с правками с помощью кувалды запрещается.

6.7. При сборке пролетного строения особое внимание должно обращаться на правильность постановки вертикальных и горизонтальных накладок, обеспечивающих строительный подъем.

6.8. Монтажные соединения на высокопрочных болтах осуществляются в соответствии с требованиями „Инструкции по технологии устройства соединений на высокопрочных болтах в стальных конструкциях мостов" (ВСН 163-69).

6.9. При сборке пролетного строения должен осуществляться систематический контроль с самого начала сборки и до полного ее завершения.

После сборки каждого пролета производится геодезическая проверка положения пролетного строения в плане и профиле.

Результаты геодезической проверки следует оформлять графически и сопоставлять с проектными данными для выявления причин отклонения и принятия своевременных мер для их устранения. Окончательный геодезический контроль положения пролетного строения в плане и профиле производится после установки его на опорные части с составлением соответствующего акта.

6.10. После установки пролетного строения на опорные части производится укладка плит проезжей части с затяжкой высокопрочных болтов их крепления к балкам и заполнением раствором в теплое время года пространства между плитой и горизонтальным листом балки.

6.11. Эксплуатация пролетного строения должна осуществляться с соблюдением утвержденной МПС „Инструкции по содержанию искусственных сооружений".

7. Гарантии поставщика

7.1. Пролетные строения поставляются заказчику после приемки их отделом технического контроля завода-поставщика и заводской инспекцией.

7.2. Поставщик гарантирует соответствие пролетных строений требованиям проектной документации, СНиП III-18-75 и настоящих ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения на месте и указаний по монтажу и эксплуатации пролетного строения.

7.3. Поставщик одновременно с конструкцией пролетного строения выдает техническую документацию в соответствии с п. 3.4 настоящих технических условий.

7.4. Поставщик следит за действием нормативных документов и государственных стандартов, ссылки на которые приведены в тексте технических условий (приложение 1), за исключением инструкции N ЦП/4363, и учитывает все изменения, внесенные в них.

8. Требования техники безопасности

8.1. При изготовлении, упаковке, транспортировании и хранении металлических пролетных строений должны быть выполнены требования стандартов системы безопасности труда, СНиП III-4-80 и соответствующих разделов ведомственных нормативных документов на выполнение отдельных операций технологического процесса.

Приложение 1

Перечень документов
на которые даны ссылки в данных ТУ

Номер документа	Наименование документа
СНиП III-18-75	Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ
СНиП III-43-75	Мосты и трубы Правила производства и приемки работ
СНиП III-4-80	Техника безопасности в строительстве
СНиП 2.03.11-85	Защита строительных конструкций от коррозии
ГОСТ 9.402-80	Покрытия лакокрасочные
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 380-88	Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические Основные параметры и размеры Технические требования
ГОСТ 577-68	Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм
ГОСТ 1050-88	Прокат сортовой калиброванный со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной стали. Общие технические условия
ГОСТ 2246-70	Проволока стальная сварочная Технические условия
ГОСТ 4543-71	Сталь легированная конструкционная Марки и технические требования
ГОСТ 5378-88	Угломеры с нониусом. Технические условия
ГОСТ 6713-75	Сталь углеродистая и низколегированная конструкционная для мостостроения Марки и технические требования
ГОСТ 7502-89	Рулетки измерительные металлические. Технические условия

Продолжение приложения 1

Номер документа	Наименование документа
ГОСТ 9087-81 Е	Флюсы сварочные плавленные. Технические условия
ГОСТ 9109-81	Грунтовка ФЛ-03К и ФЛ-03Ж. Технические условия
ГОСТ 9378-75	Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Технические требования
ГОСТ 9467-75	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей.
ГОСТ 10144-89	Эмали ХВ-124. Технические условия
ГОСТ 18160-72	Изделия крепежные. Временная противокоррозионная защита, упаковка и маркировка тары.
ГОСТ 19281-89	Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия.
ГОСТ 21824-76	Эмали ХС-119. Технические условия.
ГОСТ 22353-77	Болты высокопрочные (нормальной точности). Конструкция и размеры
ГОСТ 22354-77	Гайки высокопрочные (нормальной точности). Конструкция и размеры.
ГОСТ 22355-77	Шайбы к высокопрочным болтам (нормальной точности). Конструкция и размеры
ГОСТ 22356-77	Болты и гайки высокопрочные и шайбы. Общие технические требования.
ГОСТ 23494-79	Грунтовка ХС-059, эмали ХС-759, лак ХС-724 Технические условия.
ВСН 163-69	Инструкция по технологии устройства соединения на высокопрочных болтах в стальных конструкциях мостов
ВСН 169-80	Инструкция по технологии механизированной и ручной сварки при заводском изготовлении стальных конструкций мостов
ВСН 188-78	Инструкция по механической обработке сварных соединений в стальных конструкциях мостов
ВСН 191-79	Инструкция по машинной кислородной резке проката из углеродистой и низколегированной стали при заготовке деталей мостовых конструкций.

Продолжение приложения 1

Номер документа	Наименование документа
ТУ 14-1-2738-79	Флюс сварочный плавленный
ЦП/4363	Инструкция по содержанию искусственных сооружений
ТУ 6-10-820-75	Грунтовка ХС-068. Технические условия
ТУ 6-10-2002-85	Грунтовка ХС-500. Технические условия

Приложение 2

Материалоемкость пролетных строений

№№ схем	Формула пролета (полная длина), м	№№ сечений	Масса металла пролетных строений в тоннах. Тип исполнения и марки сталей		
			Обычное 15ХСНД	Северное А 15ХСНД-2	Северное Б 10ХСНД-3 15ХСНД-3
1	2×24	2	21.7		
2	3×24	1	30.9		
3	4×24	1	41.0		
4	2×27	3	27.7		
5	3×27	3	41.2		
6	4×27	3	54.9		
7	33	6	19.0		
8	2×33	6	38.1		
9	3×33	6	56.3		
10	4×33	6	74.7		
11	24+33+24	4	40.1		
12	24+33+33+24	5	59.6		
13	27+36+27	5	46.7		
14	27+36+36+27	7	75.1		

Масса металла пролетных строений уточняется при разработке чертежей КМД

Приложение 3

Качество свободных кромок деталей и швов сварных соединений элементов пролетных строений должны удовлетворять требованиям СНиП III-18-75 с учетом разделения по категориям в соответствии с таблицами 1 и 2 настоящего приложения.

Расположение растянутых зон пролетных строений см. рисунки 1... 6 и таблицу 3 настоящего приложения.

Таблица 1

Разделение по категориям кромок деталей конструкций элементов пролетных строений

Категории кромок деталей		
I	II	III
Продольные кромки растянутых и сжато-растянутых поясов главных балок	Все кромки стыковых накладок	Кромки деталей, не перечисленные в составе I и II категорий

Таблица 2

Разделение по категориям швов сварных соединений в пролетных строениях

Категории швов сварных соединений		
I	II	III
1. Поперечные стыковые швы поясов главных балок в растянутой и сжато-растянутой зонах. 2. Концевые участки (длиной 100 мм) угловых поясных швов. 3. Концевые участки поперечных стыковых швов стенки главных балок на протяжении 40% высоты растянутой зоны, считая от растянутого пояса.	4. Угловые поясные швы растянутых и сжато-растянутых поясов главных балок, кроме швов, вошедших в I категорию 5. Поперечные стыковые швы стенок балок в растянутой зоне на участке протяжением 40% ее высоты, примыкающем к концевому участку (см. поз 3).	6. Все сварные швы, не отнесенные к I и II категориям

Таблица 3

Расположение растянутых зон пролетных строений

№ схемы	Рис.	Размеры, мм								
		e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_6	h_1	h_2	H
1	1	19200	8500					100	400	800
2	2	20000	15000	4500	6200					
3	4	19700	16400	4500	7100					
4	1	21600	9600	—	—			150		
5	2	22500	16800	5100	7000					
6	4	22200	18400	5100	8000					
7	6	—	—	—	—			250	570	1140
8	1	26500	11800	—	—					
9	2	27800	20400	6300	8500					
10	4	27500	23500	5900	11500					
11	3	19000	22400	5300	11400	8300		200		
12	5	19200	22400	5300	11200	8300	10600			
13	3	21400	24400	5800	12000	9400				
14	5	21700	24200	5700	11800	9700	11500	250		

Рис. 1

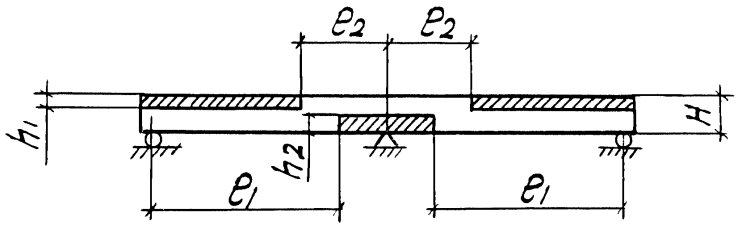


Рис. 2

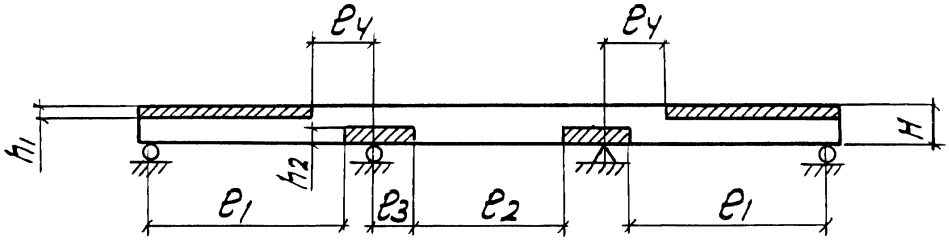


Рис. 3

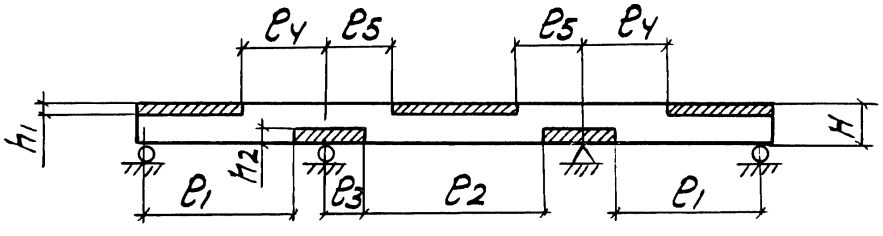


Рис. 4

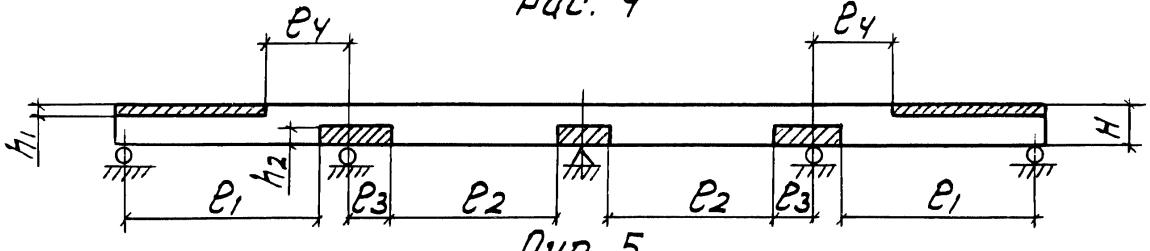


Рис. 5

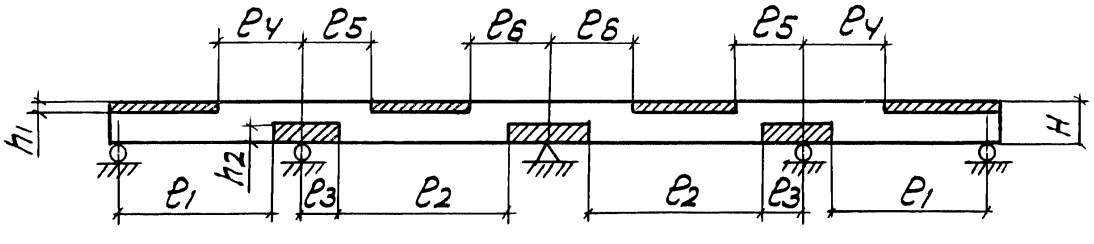
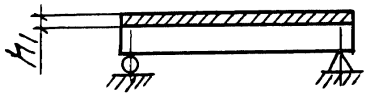


Рис. 6



В рисунках 1.... 6 штриховкой показана сжатая зона, остальное - растянутая и сжато-растянутая зоны.

gost.e-ecolog.ru