

"ВПИТТРАНССТРОЙ"

## УСТРОЙСТВО БАРЬЕРНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ ИЗ СТАЛЬНОГО БРУСА НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

### СОДЕРЖАНИЕ

<u>I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</u>
<u>II. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА</u>
<u>Бурение ям</u>
<u>Установка столбов</u>
<u>Монтаж брусьев</u>
<u>Окраска ограждения</u>
<u>Требования к качеству работ</u>
<u>Требования по технике безопасности</u>
<u>III. указания по организации труда</u>
<u>IV. ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА УСТРОЙСТВО 240 м БАРЬЕРНОГО ОГРАЖДЕНИЯ ИЗ СТАЛЬНОГО БРУСА</u>
<u>V. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА УСТРОЙСТВО 120 м БАРЬЕРНОГО ОГРАЖДЕНИЯ ИЗ СТАЛЬНОГО БРУСА</u>
<u>VI. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</u>
<u>VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ</u>
<u>VIII. КАРТА ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА УСТРОЙСТВА БАРЬЕРНЫХ ОГРАЖДЕНИИ ИЗ СТАЛЬНОГО БРУСА НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ</u>

### I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта разработана на основе применения методов научной организации труда и предназначена для использования при разработке проектов производства работ и организации труда на строительных объектах. Карта предусматривает устройство в смену 120 м барьерного ограждения из стального бруса на металлических столбах из двутавров (рис. 1) на насыпях высотой более 3 м в соответствии с типовым проектом 503-0-17 "Элементы ограждений автомобильных дорог", разработанным ГПИ "Союздорпроект" Минтрансстроя СССР.

Во всех случаях применения технологическую карту необходимо привязывать к местным условиям производства работ.

### II. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Барьерные ограждения устанавливаются после устройства покрытия дороги, укрепления обочин, выполнения работ по планировке и укреплению откосов насыпи. Недостаточное уплотнение грунта обочин и откосов насыпи может привести к неравномерным осадкам и разрушению барьерного ограждения.

Элементы стального ограждения доставляют к месту установки автомобилями. Столбы выгружают вдоль участка работ, а монтаж брусьев ведут "с колес".

До начала работ по устройству барьерного ограждения восстанавливают проектную линию бровки земляного полотна и отмечают ее колышками через 15-20 м на прямых участках или участках кривых больших радиусов и через 10 м на участках кривых малых радиусов. На колышки выносят проектные отметки бровки.

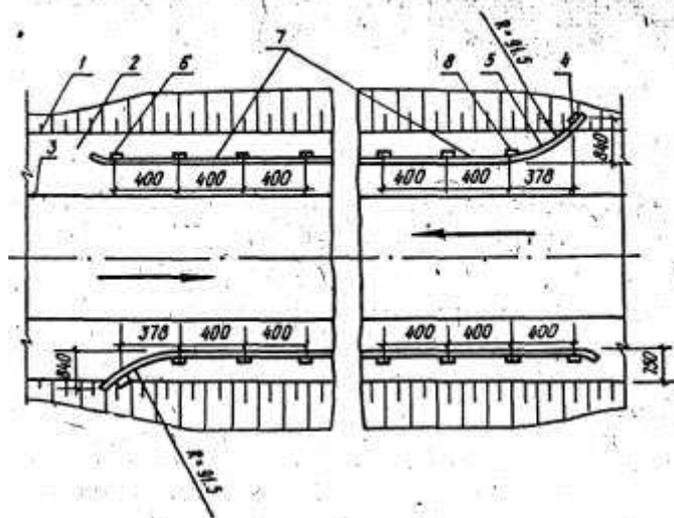


Рис. 1. Схема расположения барьерного ограждения из стального бруса на насыпи высотой более 3 м:  
 1—линия бровки земельного полотна; 2—обочина; 3—кромка покрытия дороги; 4—первый столб начального участка; 5—брус начального участка; 6—последний столб конечного и среднего участков; 7—брус среднего участка; 8—первый столб среднего участка

При устройстве барьерного ограждения выполняют бурение ям, установку столбов, монтаж брусьев, окраску барьерного ограждения (рис. 2).

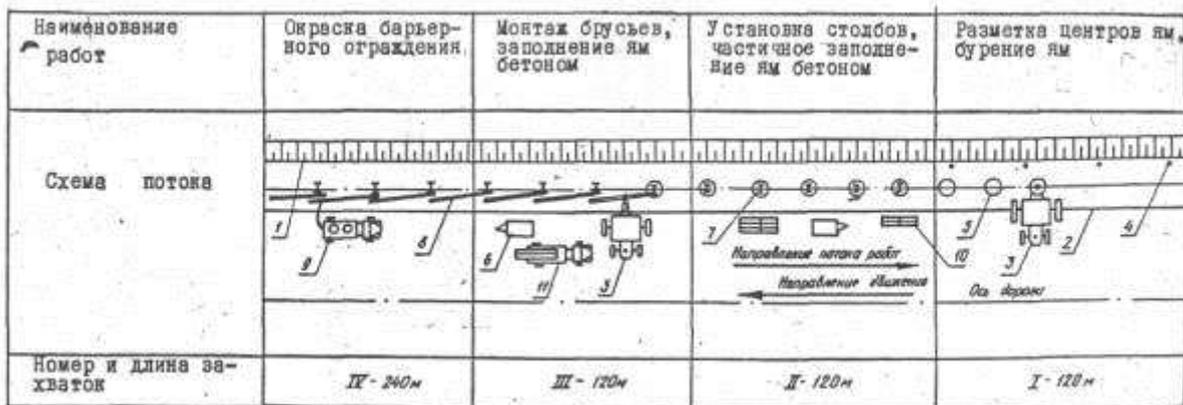


Рис. 2. Технологическая схема устройства барьерного ограждения:

1—линия бровки; 2—кромка покрытия; 3—бурильно-крановая машина; 4—колышки разбивки; 5—ямы под столбы; 6—передвижной деревянный щит для бетона; 7—столб; 8—брус ограждения; 9—маркировочная машина; 10—выгруженные столбы; 11—автомобиль с брусьями

## Бурение ям

На участке работ размечают центры ям и обозначают их шпильками в следующем порядке: отмечают центры ям для первого (крайнего) столба по ходу движения (см. рис. 1), затем для средних и последнего столбов участка ограждения. При этом используют шаблон и шнур, натянутый по колышкам линии бровки (рис. 3).

Бурильную машину устанавливают поперек дороги, задним ходом подают к центру ямы и центрируют бур над шпилькой.

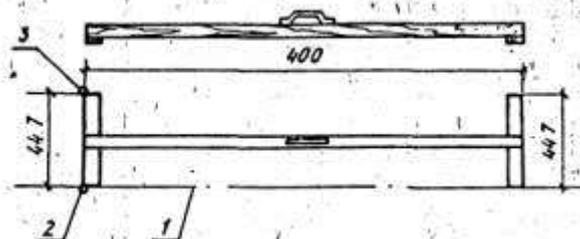


Рис. 3. Шаблон для разбивки центров ям:

1—шнур, натянутый по линии бровки; 2—колышки, забиваемые по линии бровки; 3—шпильки или колышки, забиваемые по центру ям

Ямы бурят вертикально опущенным буром диаметром 350 мм на глубину 1,1 м. Глубину ямы контролируют шаблоном (рис. 4).

При слабых грунтах на дне ямы устраивают основание из щебня или песчано-гравийной смеси толщиной 10—15 см с уплотнением слоя ручными трамбовками. Ямы в этом случае бурят на соответственно большую глубину.

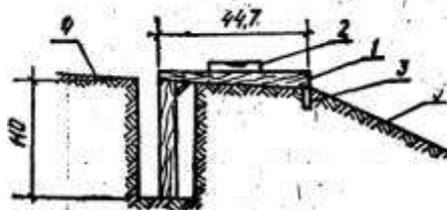


Рис. 4. Контроль глубины ямы шаблоном:

1—шаблон; 2—уровень; 3—колышек разбивки бровки земельного полотна; 4—обочина; 5—откос насыпи

## Установка столбов

Перед установкой столбов глубину ямы контролируют шаблоном и выравнивают дно под проектную отметку.

На дне ямы устраивают бетонное основание толщиной 10 см. Бетон доставляют автомобилем-самосвалом и выгружают на передвижной деревянный щит с полозьями и тросом для перемещения на новую позицию. Лопатами перекидывают бетон на дно ямы, разравнивают и уплотняют ручной трамбовкой.

Столбы длиной 1,8 м заранее нарезают из стали двутаврового профиля № 16. В полках по шаблону просверливают отверстия для болтов крепления энергопоглощающей промежуточной вставки и стальных брусьев. Готовые столбы транспортируют на участок работ и разгружают вдоль обочины в местах их установки.

Металлический столб клещами подтягивают к яме и опускают в нее так, чтобы полка с отверстиями была обращена в сторону проезжей части дороги. Монтажными ломиками выправляют положение столба в плане, отвесом проверяют его вертикальное положение и фиксируют послойной засыпкой бетоном примерно на 1/3 глубины ямы с тщательным трамбованием бетонной смеси. Все работы рекомендуется вести от конца барьерного ограждения к началу. Столбы устанавливают в следующем порядке: вначале последний столб концевого и среднего участков, затем на расстоянии 20 м маячный столб для среднего участка. Положение последнего столба концевого и среднего участков выверяют особенно тщательно, так как этот столб является маяком. Затем по шнуру, натянутому по маячным столбам, и шаблону устанавливают промежуточные столбы (рис. 5).

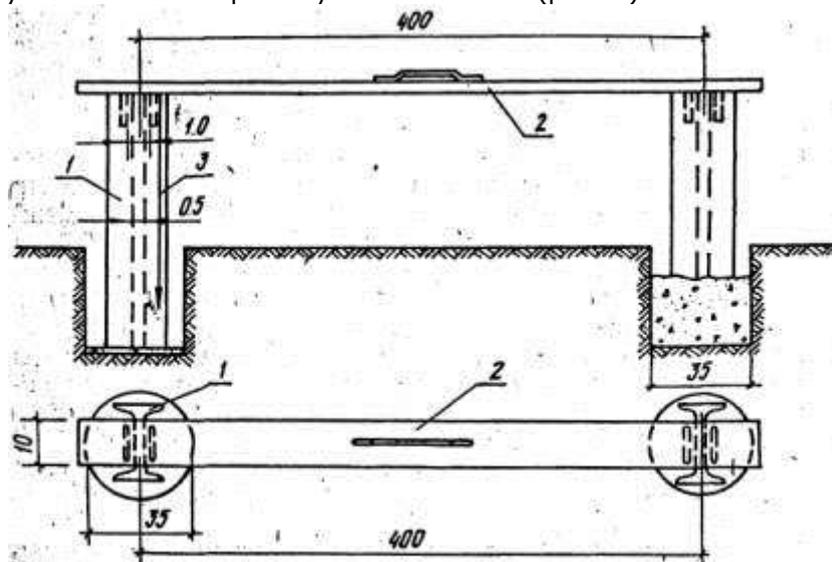


Рис. 5. Установка столбов по шаблону:

1—столбы ограждения; 2—шаблон; 3—отвес

После установки столбов на участке протяженностью 20—30 м окончательно выверяют их положение и при необходимости корректируют (до затвердения бетона).

Линия установки столбов должна быть прямой либо плавно очерченной кривой на кривых участках.

Верх столбов должен возвышаться над уровнем бровки земляного полотна на одинаковом уровне.

## **Монтаж брусьев**

Работы по установке брусьев ведут по направлению от конца ограждения к его началу.

Брусья ограждения из профильной стали с просверленными отверстиями для анкерных и скрепляющих болтов доставляют к участку работ бортовыми машинами. Монтаж брусьев ведут при помощи кранового оборудования бурильно-крановой машины или автомобильным краном с транспортных средств.

На каждом столбе двумя болтами укрепляют энергопоглощающую вставку.

Брус поднимают двухветвевым стропом с клещевыми захватами, подают к месту установки и прижимают на весу к столбам в проектное положение таким образом, чтобы совпали отверстия для анкерных болтов. Рабочие прижимают брус одним концом к энергопоглощающей вставке, другим - внахлестку к предыдущему установленному брусу, чтобы выступающий торец бруса был обращен в сторону направления движения. В отверстия вставляют анкерные болты и косые шайбы, слегка закручивают гайки, после чего снимают стропы, и бурильно-крановая машина переезжает к следующей балке.

После установки брусьев окончательно выверяют их плановое и высотное положение. Необходимо, чтобы их верхняя грань на стыках лежала на одном уровне и расстояние между линией бровки и лицевой гранью бруса составляло 0,75 м (по шаблону). Слегка рихтуют брусья в горизонтальной плоскости, добиваясь, чтобы совпали отверстия для болтов крепления брусьев между собой. Все операции по рихтовке брусьев производят при вставленном анкерном болте, чтобы не сместились отверстия. Затем окончательно затягивают анкерные болты, устанавливают и затягивают болты для скрепления брусьев между собой.

При общем контроле участка длиной 55 - 60 м проверяют очертание линии барьерного ограждения и устраняют отдельные искривления.

После окончательной выверки и исправления барьерного ограждения ямы заполняют бетоном до уровня обочины с тщательным уплотнением слоев (толщиной до 15 см). Щит с бетоном перемещают по участку работ автомобилем.

## **Окраска ограждения**

Поверхность элементов ограждения тщательно очищают стальной щеткой от ржавчины, пыли и грязи, промывают водой и высушивают. Работу производят в сухую погоду при температуре воздуха не ниже 10°C.

Ограждение окрашивают масляной краской за два раза. Первый раз всю поверхность покрывают белой краской.

После ее просыхания на брусьях размечают границы белой и черной полос. Белой масляной краской окрашивают второй раз столбы и полосы шириной 2 м на брусьях и после её просыхания пистолетом-краскораспылителем окрашивают черную полосу шириной 1 м. При этом окрашенную белую поверхность покрывают трафаретом.

Баки маркировочной машины заполняют отфильтрованной масляной краской, имеющей вязкость 20—30 с по вискозиметру ВЗ-4. Оператор запускает двигатель компрессора, доводит давление воздуха в ресивере до 6 кгс/см<sup>2</sup>, открывает краны подачи воздуха в баки с краской и регулятором на пульте управления устанавливает рабочее давление. Затем открывает краны подачи воздуха к пневмоприводу мешалок для перемешивания краски в баках в течение 10—15 мин. После этого оператор открывает краны подачи воздуха и краски к форсунке пистолета-краскораспылителя. При движении машины вдоль барьерного ограждения оператор наносит краску на поверхность ограждения со стороны проезжей части. В конце участка перекрывают подачу краски, машину разворачивают, и при обратном движении оператор наносит краску на барьерное ограждение со стороны откоса. После полного высыхания первого слоя краски аналогичным способом наносят второй слой.

По окончании работы остаток краски сливают в бачки. Бак и всю систему промывают, продувают форсунку рабочего органа.

На окрашенном барьерном ограждении устанавливают и закрепляют болтами на середине брусьев светоотражающие устройства, покрытые светоотражающей краской или оклеенные светоотражающей пленкой. Светоотражающие устройства устанавливают с таким расчетом, чтобы справа по направлению движения находились элементы красного цвета, а слева - белого или желтого.

### **Требования к качеству работ**

Участок готового барьерного ограждения из стальных элементов должен иметь правильную прямую или плавно очерченную кривую линию в плане и в продольном профиле, без выступов и провисаний. Столбы должны стоять вертикально. Верхние кромки брусьев должны быть в месте стыка на одном уровне.

При устройстве барьерных ограждений необходимо руководствоваться следующей технической литературой:

СНиП III-40-78 "Автомобильные дороги. Правила производства и приемки работ". М., Стройиздат, 1979;

Типовой проект 503-0-17 "Элементы ограждений автомобильных дорог". М., ГПИ "Союздорпроект", 1978.

Мастер при устройстве барьерного ограждения должен руководствоваться картой операционного контроля качества (раздел VIII).

### **Требования по технике безопасности**

До начала установки барьерных ограждений участок работ ограждают переносными шлагбаумами и дорожными знаками в соответствии с "Инструкцией по ограждению, мест работ и расстановке дорожных знаков при строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог", ВСН 179-73, М., "Транспорт", 1974.

Складирование элементов барьерного ограждения на откосах насыпей и выемок запрещается.

Поднимать столбы барьерного ограждения следует при; помощи специальных захватов (клещей).

При установке элементов барьерного ограждения и их рихтовке с применением кувалды необходимо соблюдать обеспечивающий безопасность производства работ интервал между рабочими.

При монтаже барьерного ограждения запрещена работа людей и механизмов в нижней части откоса на длине фронта работ плюс 15 м в обе стороны.

При очистке конструкций от грязи и ржавчины рабочие должны быть обеспечены защитными очками и респираторами.

При окраске барьерных ограждений лакокрасочными материалами следует строго соблюдать правила техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты. Лакокрасочные материалы транспортируют и хранят в закрытой таре. Порожняя тара также должна быть закрыта. Замасленные обтирочные концы во избежание самовоспламенения в течение смены складывают в закрытые металлические ящики и после смены уничтожают.

При заправке бака краской и его очистке запрещается курить и пользоваться источниками открытого огня. Оператор маркировочной машины должен иметь защитные очки.

При строительстве стальных барьерных ограждений на автомобильных дорогах необходимо пользоваться следующей литературой по технике безопасности:

СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве". М., Стройиздат, 1980;

"Правила техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог". М., "Транспорт", 1978;

"Типовая инструкция по охране труда для дорожных рабочих". М., Оргтрансстрой, 1979;

"Инструкция по безопасному ведению работ для машинистов (крановщиков) стреловых самоходных кранов (железнодорожных, автомобильных, гусеничных, пневмоколесных)". М., "Транспорт", 1975.

### **III. указания по организации труда**

Работы по устройству барьерного ограждения из стального бруса выполняют в светлое время дня.

Для выполнения работ организуют бригаду рабочих, в состав которой входят следующие звенья:

<b>Звено по бурению ям</b>	
Машинист бурильно-крановой машины	5 разр.—1
Дорожный рабочий	2 " —1

<b>Звено по установке столбов</b>	
Монтажники конструкций	3 разр.—3
Дорожные рабочие	2 " —2
<b>Звено по монтажу брусьев</b>	
Монтажники конструкций:	4 разр.—1
3 " — 2	
Такелажник	2 " —1
<i>Звено по окраске ограждений</i>	
Машинист маркировочной машины	4 разр.—1
Помощник машиниста (оператор)	4 " —1
Дорожный рабочий	2 " — 1

Водителя бортовой автомашины, доставляющей столбы и брусья к месту установки, в состав звеньев не включают.

Участок разбивают на сменные захваты длиной по 120 м и работы ведут поточным методом поочередно на четырех захватках.

Звено по бурению ям первые 4 ч смены занято на третьей захватке монтажом брусьев.

Вторую половину смены дорожный рабочий размечает по шаблону положение центров ям на первой захватке и отмечает их колышками, зачищает при необходимости дно ям и откидывает лишний грунт от бровки, а в конце смены помогает машинисту очищать бур. Машинист управляет бурильно-крановой машиной.

Звено по установке столбов ведет работы на второй и третьей захватках.

На второй захватке дорожные рабочие устраивают бетонные подушки на дне ям. Монтажники конструкций опускают в ямы и центрируют столбы и вместе с дорожными рабочими заполняют ямы на 1/3 глубины бетоном. Затем рабочие переходят на третью захватку и после установки и укрепления брусьев заполняют ямы бетоном до верха. Бетон доставляют автомобилем-самосвалом через 2 ч четыре раза в смену.

Звено по монтажу брусьев ведет работы на третьей захватке.

Машинист бурильно-крановой машины при помощи кранового оборудования поднимает брус, подает его к месту установки и удерживает на весу при монтаже.

Такелажник стропит брусья, дорожный рабочий и монтажник конструкций 3 разр. наживляют их анкерными болтами. Второй монтажник конструкций 3 разр. устанавливает и закрепляет болтами энергопоглощающие вставки.

Монтажник конструкций 4 разр. контролирует и руководит выправлением положения брусьев и вместе с двумя монтажниками 3 разр. и одним 2 разр. окончательно затягивает болты.

На четвертой захватке, равной двум сменным, звено по окраске ограждения ведет все работы по окраске барьерных ограждений и установке светоотражающих устройств.

Машинист разметочной машины управляет машиной, а его помощник (оператор) управляет рабочими органами при нанесении краски. Дорожный рабочий очищает барьерное ограждение, размечает границы окраски черной краской.

Рекомендуется организовать работу звена по окраске ограждений через смену по мере накопления фронта работ.

При небольшом объеме работ отдельные захваты могут быть совмещены.

#### **IV. ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА УСТРОЙСТВО 240 м БАРЬЕРНОГО ОГРАЖДЕНИЯ ИЗ СТАЛЬНОГО БРУСА**



	энергопоглощающих вставок и барьерных брусьев с креплением их болтами к столбам и между собой, со строповкой брусьев, установкой крана в рабочее положение, с установкой и снятием аутригеров и переездом на следующую стоянку	Монтажник конструкций 4 разр. - 1 Дорожные рабочие 3 разр. - 2 Такелажник 2 разр. - 1						
ЕНиР, общая ч., п. 4	Управление маркировочной машиной	Машинист маркировочной машины 4 разр. - 1	чел-ч	4	1	0-62,5	4	2-50
ЕНиР, § 8-24, табл. 13, № 1а	Очистка отдельных мест барьерного ограждения от ржавчины, грязи, пыли	Маляр 2 разр. - 1	100 м2	0,5	3,8.	1-87	1,9	0-94
ЕНиР, § 8-24, табл. 13, № 2а	Проолифка окрашиваемой поверхности пистолетом-краскораспылителем маркировочной машины за один раз	Маляр 4 разр. - 1	"	1,43	1,5	0-93,8	2,15 .	1-34
ЕНиР, § 8-24, табл. 13, № 7а, К=2	Окраска пистолетом-краскораспылителем маркировочной машины за два раза масляной краской барьерного ограждения .	Маляр 4 разр. - 1	"	1,43	4	2-50	5,72	3-57
ЕНиР, § 8-25, № 5в	Нанесение светоотражающей краски кистями за два раза на катафоты	Маляр 4 разр. - 1	"	0,002	31	19-38	0,06	0-04
	Итого: на устройство 120 м барьерного ограждения на устройство 100 м барьерного ограждения						116,43 97,02 (12,13 чел-дн)	66-38 55-32

Примечание. Доставка к месту работ элементов барьерного ограждения, раскладка столбов на обочине, сопровождение крана машиной с брусьями при монтаже "с колес" нормами не учтены и оплачиваются отдельно в зависимости от дальности возки.

## VI . ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование показателей	По калькуляции А	По графику Б	На сколько процентов показатель по графику больше (+) или меньше (-), чем по калькуляции $\left( \frac{Б - А}{А} \times 100\% \right)$
Трудоемкость работ на устройство 100 м барьерного ограждения из стального бруса, чел-дн	12,13	10,42	-14,1
Средний разряд рабочих	3,21	3,05	-5
Среднедневная заработная плата на одного рабочего, руб. - коп.	4 - 56.	5 - 31	+16,4

## VII . МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

### А. Основные материалы

Наименование	Марка, ГОСТ	Потребность	
		на сменную захватку 120 м	на 100 м
Брусья длиной 4,32 м из стали Ст. 3, шт./кг	ПМ-4 (по ТУ4МТУ-2-127-70)	30/1896	25/1580
Столбы металлические из двутавра 1 № 16, шт./кг	ГОСТ 8239-72	30/900	25/750
Энергопоглощающие вставки из стали Ст. 3, шт./кг	По типовому проекту	30/138	25/115
Светоотражающая вставка из Ст. 3 с болтами и гайками, шт./кг	То же	9,6/33,6	8/2,8
Анкерные болты d=16 мм, l=50 мм с гайками и косыми шайбами, шт./кг	ГОСТ 7802-72 ГОСТ 5915-70*	60/17,2	50/14,3
Болты d=18 мм, l=60 мм с гайками и шайбами, скрепляющие брусья между собой, шт./кг	ГОСТ 7802-72 ГОСТ 5915-70*	240/42,3	200/35,2
Болты d=16 мм, l=100 мм с шайбами и гайками, прикрепляющие брусья к энергопоглощающей вставке, шт./кг	ГОСТ 7802-72 ГОСТ 5915-70*	30/5,7	25/4,7
Олифа оксоль, кг	ГОСТ 190-78	30	25
Масляная краска, кг	ГОСТ 10503-71* ГОСТ 7313-75*	64	53,6
Светоотражающая краска или пленка, кг/м <sup>2</sup>	—	0,12/0,19	0,1/0,16
Кольшки деревянные, шт	—	42	35
Бетон марки М-150, м <sup>3</sup>	ГОСТ 8424-72	3.9	3,25

## Б. Машины, оборудование, инструменты, инвентарь

Наименование	Марка, ГОСТ	Количество, шт.
Бурильно-крановая машина на базе трактора "Беларусь" МТЗ-52Л или МТЗ-82Л	БМ-204 или БМ-205	1
Двухветвевой строп с клещевыми захватами	—	1
Маркировочная машина	ДЭ-18	1
Рулетки металлические измерительные	ГОСТ 7502-69	2
Уровень строительный	ГОСТ 9416-76	1
Шаблоны деревянные	—	4
Шнур льнопеньковый (трассировочный) длиной 25 м.	ГОСТ 5107-70	2
Лопаты стальные строительные	ГОСТ 3620-76	5
Ломы стальные строительные	ГОСТ 1405-72	2
Кувалды кузнечные тупоносые	ГОСТ 11401-75	2
Трамбовки ручные деревянные с удлиненными ручками.	—	3
Ключи гаечные	ГОСТ 2839-71	6

Знаки дорожные для ограждения участка работ, компл.	ГОСТ 10807-78	1
Клещи-захваты	—	2
Кисти малярные	ГОСТ 10597-70	2
Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-71	1
Щиты деревянные на полозьях для бетона	—	2
Щетки стальные	—	2
Графарет	—	1
Автомобиль-самосвал	—	1
Автомобиль бортовой	—	1

### VIII. КАРТА ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА УСТРОЙСТВА БАРЬЕРНЫХ ОГРАЖДЕНИИ ИЗ СТАЛЬНОГО БРУСА НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Контролируемые параметры	Предельные отклонения, мм
Глубина ям	$\Delta 1 = \pm 5$
Расстояние между столбами	$\Delta 2 = \pm 5$
Расстояние от лицевой грани столба до линии бровки	$\Delta 3 = \pm 5$
Отклонение оси столба от вертикали	$\Delta 4 = 5$
Отметка верха столба	$\Delta 5 = \pm 5$
Превышение одного бруса над другим	$\Delta 6 = 3$

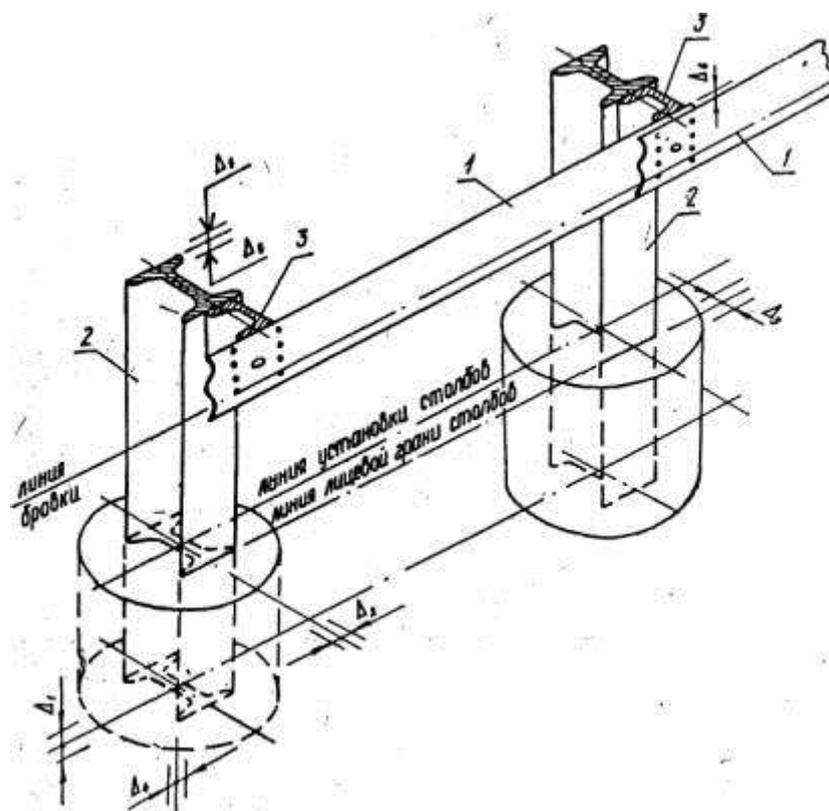


Схема барьерного ограждения с указанием предельных отклонений:  
 1—стальной брус; 2—опора из двутавра; 3— энергопоглощающая вставка

Примечания.

1. Барьерные ограждения должны иметь правильную геометрическую линию в плане и в продольном профиле (прямую или плавно очерченную кривую).
2. Линия барьерного ограждения должна проходить на установленном проектом расстоянии от линии бровки земляного полотна.
3. Высота барьерного ограждения должна быть не менее 0,8 м.
4. Все гайки должны быть надежно затянуты.
5. Масляная краска должна покрывать поверхность барьерного ограждения ровным слоем, без припусков и наплывов. Местные искривления линий и закраски в сопряжении двух цветов не должны превышать 5 мм.