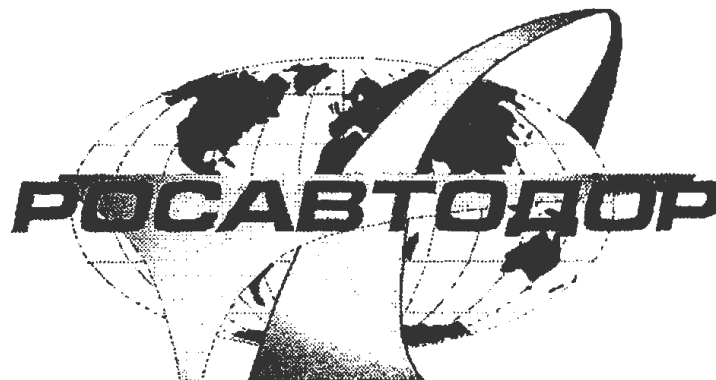


ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ



**ОГРАЖДЕНИЯ ДОРОЖНЫЕ
УДЕРЖИВАЮЩИЕ ПАРАПЕТНОГО
ТИПА
ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА И МОНОЛИТНОГО
ЦЕМЕНТОБЕТОНА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
(РОСАВТОДОР)**

МОСКВА 2010

Предисловие

- 1 РАЗРАБОТАН Московским автомобильно-дорожным государственным техническим университетом (разработчики д.т.н., профессор В.В.Ушаков, к.т.н., профессор В.П.Залуга).
- 2 ВНЕСЁН Управлением эксплуатации и сохранности автомобильных дорог Федерального дорожного хозяйства Министерства транспорта Российской Федерации.
- 3 ИЗДАН на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от
- 4 ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР.
- 5 ВВЕДЁН ВПЕРВЫЕ.

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	4
4 Основные положения.....	6
5 Классификация дорожных удерживающих ограждений парапетного типа и требования, предъявляемые к ограждениям	10
6 Монолитные парапетные ограждения и их потребительские характеристики	30
7 Сборные парапетные ограждения и их потребительские характеристики ..	50
Приложение А Режимы испытания ограждений по ГОСТ Р 52721-2007 и стандарту EN 1317-2	66
Приложение Б Расчетные нагрузки на сборные и монолитные дорожные парапетные ограждения	67
Приложение В Конструкции арматурных каркасов парапетных ограждений.....	68
Приложение Г Гидравлический расчет дренажных проемов в парапетных ограждениях.....	70
Библиография.. ..	77

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

Ограждения дорожные удерживающие парапетного типа из железобетона и монолитного цементобетона

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Отраслевой методический документ устанавливает виды и размеры парапетных ограждений, используемые в различных условиях и содержит основные требования для проектирования конструкций ограждений и выбора необходимых материалов.

В методических рекомендациях изложены правила размещения парапетных ограждений в сочетании с другими элементами обустройства дорог и системой водоотвода.

1.2 Методические рекомендации могут применяться на автомобильных дорогах общего пользования.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 7473-94 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных пород для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 10060.2-95 Бетоны. Ускоренные методы определения морозостойкости при замораживании и оттаивании

ОДМ 218.6...-2011

ГОСТ 10178-85* Портландцемент и шлакопортландцемент.
Технические условия

ГОСТ 10884-94 Сталь арматурная термомеханически упрочненная
для железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 10922-90 Арматурные и закладные изделия сварные,
соединения сварные арматурные из закладных изделий железобетонных
конструкций. Общие технические условия

ГОСТ 13015-2003 Изделия железобетонные и бетонные для
строительства. Общие технические требования. Правила приемки,
маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 13840-68* Канаты арматурные 1х7. Технические условия

ГОСТ 18105-86 Бетоны. Правила контроля качества

ГОСТ 23732-79 Вода для бетонов и растворов. Технические условия

ГОСТ 24211-2003 Добавки для бетонов и строительных растворов.
Общие технические условия

ГОСТ 26633-91 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические
условия

ГОСТ 27006-86 Бетоны. Правила подбора состава

ГОСТ 30515-97 Цементы. Общие технические условия

ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного
движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров,
дорожных ограждений и направляющих устройств

ГОСТ 52399-2005 Геометрические элементы автомобильных дорог

ГОСТ Р 52606-2006 Технические средства организации дорожного
движения. Классификация дорожных ограждений

ГОСТ Р 52607-2006 Технические средства организации дорожного движения. Ограждения дорожные удерживающие боковые для автомобилей. Общие технические условия

ГОСТ Р 52721-2007 Технические средства организации дорожного движения. Методы испытания дорожных ограждений

ГОСТ Р 52766-2007 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования

СНиП 1.03.01-84 Бетонные и железобетонные конструкции

СНиП 2.01.02-85 Противопожарные требования

СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы

СНиП III-4.80* Техника безопасности в строительстве

СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции

ОДН 218.046-01 Проектирование нежестких дорожных одежд

EN 1317-1:1998 Дорожные удерживающие системы. Терминология, основные критерии и требования к методам соответствия

EN 1317-2:1998 Дорожные удерживающие системы. Классификация и требования к испытаниям на оценку соответствия, методы испытаний

EN 1317-3:2000 Дорожные удерживающие системы. Демпфирующие устройства (концевые участки ограждений), классификация, требования к испытаниям на соответствие и методы испытаний

EN 1317-4:2001 Дорожные удерживающие системы. Классификация и требования к испытаниям на соответствие и методы испытаний концевых и переходных частей ограждений

EN 1317-5:-2004 Дорожные удерживающие системы. Требования к качеству элементов удерживающих систем

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем методическом документе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

дорожное ограждение: Устройство, используемое для предотвращения вынужденных съездов транспортных средств с дороги, падений с мостовых сооружений, встречных столкновений транспортных средств, наездов на опасные препятствия, организации движения пешеходов.

дорожное парапетное ограждение: Сооружение из железобетона или монолитного цементобетона, имеющее специальный профиль лицевой поверхности.

сборное парапетное ограждение: Дорожное ограждение, состоящее из соединяемых между собой железобетонных секций, изготовленных на заводе.

монолитное парапетное ограждение: Дорожное ограждение, изготовленное из монолитного цементобетона непосредственно на месте укладки бетонной смеси в неподвижную опалубку или с использованием бетоноукладчиков со скользящими формами.

временное парапетное ограждение: Дорожное ограждение, состоящее из сборных железобетонных секций и предназначенное для использования в течение короткого периода преимущественно в местах производства дорожных работ.

постоянное парапетное ограждение: Дорожное ограждение, собранное из сборных железобетонных секций или изготовленное из монолитного цементобетона и предназначенное для длительной эксплуатации на автомобильной дороге.

высота ограждения: Расстояние в вертикальной плоскости от наиболее высокой точки ограждения до уровня обочины на дороге, покрытия на мостовом сооружении или разделительной полосе, измеренное у края ограждения со стороны проезжей части и не учитывающее высоту фундамента ограждения.

динамический прогиб (смещение) ограждения: Наибольшее горизонтальное смещение верхней кромки на лицевой стороне ограждения в поперечном направлении (при наезде автомобиля на ограждение) относительно положения этой кромки у недеформированного ограждения.

рабочая ширина ограждения: Максимальное динамическое боковое смещение кузова автомобиля, находящегося в нем груза или фрагмента ограждения относительно положения нижней кромки на лицевой стороне недеформированного парапетного ограждения.

удерживающая способность ограждения: Способность ограждения удерживать транспортные средства на дороге и мостовом сооружении, предотвращая их опрокидывание и переезд через ограждение. Показателем удерживающей способности является величина кинетической энергии транспортного средства, определяемая с учетом массы транспортного средства, угла наезда и поперечной составляющей скорости движения.

уровни удерживающей способности: Диапазоны минимальных значений кинетической энергии транспортного средства, по которым выбирают конструкции ограждений для применения в тех или иных условиях.

зона выбега автомобиля: Зона движения автомобиля после его наезда на ограждение, определяемая при полномасштабных испытаниях ограждений на полигоне.

ОДМ 218.6...-2011

концевые участки ограждений: Начальные и конечные участки ограждений, устраиваемые для смягчения удара автомобиля о торцевую часть ограждения и (или) использования их в качестве анкерных конструкций для основных участков ограждений.

фронтальное ограждение: Дорожное удерживающее ограждение, предназначенное для смягчения ударных нагрузок, воздействующих на пассажиров автомобиля, при его наезде на ограждение под углом близким к 90^0 .

переходные конструкции ограждений: Конструкции ограждений, устраиваемые на участках, где должны быть соединены разные типы дорожных и мостовых ограждений.

экран противоослепляющий: Устройство, предотвращающее ослепление водителей светом фар встречных автомобилей.

4 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Парапетные ограждения следует проектировать, испытывать и устанавливать в соответствии с требованиями национальных стандартов (ГОСТ Р 52289-2009, ГОСТ Р 52606-2006 и ГОСТ Р 52607-2006) и настоящих методических рекомендаций.

4.2 Для каждого парапетного ограждения должны быть разработаны и согласованы с ГИБДД технические условия, а на конструкцию ограждения, по возможности, должен быть оформлен сертификат соответствия.

4.3 Допускается применение разработанных и испытанных за рубежом конструкций парапетных ограждений, отвечающих требованиям Европейских стандартов EN 1317- (1-4), с оформлением на них сертификатов соответствия и с обязательным соблюдением требований национальных стандартов и настоящих методических рекомендаций по

минимальной высоте ограждения, удерживающей способности, допустимому прогибу (смещению), рабочей ширине ограждения и требований к используемым материалам.

4.4 При проектировании парапетных ограждений должны быть разработаны конструкции парапетного ограждения и основания, пригодные для применения в различных дорожных условиях, а также конструкции переходных и концевых участков ограждений.

4.5 Проектирование переходных и концевых участков парапетных ограждений допускается выполнять с использованием стандартов EN 1317-3 и EN 1317-4, в которых сформулированы требования к этим участкам ограждений.

4.6 Требования, изложенные в настоящих методических рекомендациях, не распространяются на мостовые парапетные ограждения, создаваемые с использованием сложных арматурных каркасов, связанных с арматурой мостовых сооружений.

4.7 Сборные железобетонные парапетные ограждения (далее сборные парапетные ограждения), применяемые в местах производства дорожных работ, могут использоваться в качестве постоянных ограждений, если в их конструкции будут внесены изменения, позволяющие повысить сдвигоустойчивость секций и обеспечить возможность вторичного использования секций после их снятия, транспортировки и временного складирования.

4.8 Парапетные ограждения должны иметь характерные профили лицевой поверхности, изображения которых приведены в настоящих методических рекомендациях (см. п. 5.4).

4.9 Сборные парапетные ограждения, имеющие характерные профили лицевой поверхности (см. п. 5.4), должны быть в обязательном порядке

ОДМ 218.6...-2011

подвергнуты испытаниям на полигоне для оценки сдвигоустойчивости секций и надёжности их стыковых соединений.

4.10 Потребительские характеристики парапетных ограждений из монолитного цементобетона (далее монолитных парапетных ограждений) допускается устанавливать по материалам зарубежных испытаний, при условии, что используются характерные профили лицевой поверхности ограждений (см.п. 5.4).

4.11 Разделительная полоса автомобильной дороги у лицевой стороны парапетного ограждения должна иметь ровную и прочную поверхность, ограничивающую вынос грунта на проезжую часть дороги и, как минимум, выдерживающую нагрузки от легковых автомобилей.

4.12 Обочина у лицевой стороны ограждения также должна иметь укрепление, предотвращающее размывы обочины водой, стекающей вдоль парапетного ограждения.

4.13 Устройство водосборных лотков и бордюров высотой более 75 мм непосредственно у лицевой поверхности ограждений не допускается.

4.14 Парапетные ограждения не должны ограничивать расстояние видимости поверхности дороги на закруглениях дороги в плане и для выполнения этого требования требуется либо смещать ограждение ближе к внутренней стороне разделительной полосы, либо уменьшать ширину территории, занимаемой ограждением.

4.15 Парапетные ограждения должны чередоваться с барьерными металлическими ограждениями. Максимальная протяжённость парапетных ограждений, устраиваемых в виде непрерывной линии не должна превышать 3 км, а протяжённость барьерных ограждений не должна быть меньше 0,5 км.

Переход от одного типа ограждения к другому следует осуществлять преимущественно в одном месте и на обочинах и на разделительной полосе.

4.16 На автомобильных дорогах I категории, имеющих длину более 20 км, для устранения монотонности движения рекомендуется изменять конструкцию парапетного ограждения через каждые 15 км, применяя однорядное ограждение вместо двухрядного и наоборот, а также изменять схему расположения опор наружного освещения.

4.17 В зоне пересечений и примыканий автомобильных дорог в одном уровне парапетные ограждения, устанавливаемые на разделительной полосе, должны иметь высоту не более 0,81 м на участке длиной не менее 50 м, отсчитываемой в каждую сторону от границ наземного пешеходного перехода, а при его отсутствии – на участке длиной 75 м, отсчитываемой от центра перекрёстка.

4.18 Не рекомендуется устраивать парапетные ограждения на островках безопасности, направляющих островках, на тротуарах у наземных пешеходных переходов и остановок общественного транспорта на расстоянии не менее 50 м от границ наземного пешеходного перехода или посадочной площадки.

4.19 Монолитные парапетные ограждения, размещаемые на разделительной полосе, должны быть рассчитаны на срок службы 50 лет. Применение таких ограждений на обочинах рекомендуется в следующих случаях:

- при отсутствии перспективы перевода автомобильной дороги в более высокую техническую категорию из-за невозможности изменения размеров геометрических элементов дороги, когда единственно правильным решением является строительство новой дороги;

- при невозможности расширения проезжей части дороги и земляного полотна в сторону той обочины, на которой предполагается установка монолитного парапетного ограждения, из-за наличия ущелий в горной местности, крутых косогоров в холмистой местности, а также из-за расположения вдоль автомобильной дороги на близком расстоянии от неё глубоких оврагов, железнодорожных путей, капитальных строений.

4.20 Сборные парапетные ограждения могут размещаться как на обочине, так и на разделительной полосе, но конструкции ограждений должны допускать возможность разборки секций, замены анкерных устройств и вторичного использования ограждений.

5 КЛАССИФИКАЦИЯ ДОРОЖНЫХ ПАРАПЕТНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ И ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ИХ КОНСТРУКЦИЯМ

5.1 Дорожные парапетные ограждения должны устраиваться в виде массивных стен высотой 0,81...1,1 м. Такие ограждения позволяют исправить траектории движения наехавших на ограждения автомобилей, заметно снизить количество опрокидываний автомобилей и предотвратить заезды автомобилей в опасные зоны, обеспечивая при этом минимальное травмирование людей, находящихся в автомобилях.

5.2 Парапетные ограждения следует сооружать с использованием сборных железобетонных секций (рисунок 1,а) или в виде монолитной конструкции из цементобетона (рисунок 1,б).

Сборные парапетные ограждения могут потребоваться для многократного применения как на участках производства дорожных работ в качестве временных ограждений, так и для длительного использования в качестве постоянных ограждений.

Монолитные парапетные ограждения нельзя разобрать и переместить в другое место и поэтому подобные ограждения применяются только на

таких участках автомобильных дорог, где возможна их долговременная эксплуатация и где они не будут мешать проведению реконструкции дороги или улучшению её обустройства.

5.3. Парапетные ограждения, предназначенные для установки на обочине, имеют, как правило, одну боковую поверхность, подвергающуюся силовому воздействию автомобилей (рисунок 1, б), которая в этом методическом документе называется лицевой поверхностью. Подобные односторонние ограждения применяются также на разделительной полосе, с установкой их в два ряда по её боковым сторонам для защиты от разрушения находящихся на ней массивных препятствий.

Парапетные ограждения, предназначенные для установки на разделительной полосе в один ряд, имеют две лицевые поверхности (рисунок 1, а) и они называются двусторонними ограждениями.

5.4 Способность парапетных ограждений соответствовать предъявляемым к ним требованиям во многом зависит от их высоты и используемых профилей лицевой поверхности ограждений, имеющих переменную крутизну.

Рекомендуется использовать шесть характерных профилей лицевой поверхности ограждений, относящихся к ограждениям, имеющим разную высоту (рисунок 2), которые по степени их совершенства, снижающейся при увеличении номера, разделяются на три категории.

5.5 К первой категории относятся парапетные ограждения, имеющие профиль лицевой поверхности «Конфигурации F», которые в этом методическом документе обозначаются индексом ЭФ (рисунок 2).

Парапетные ограждения I категории соответствуют предъявляемым к ним требованиям, но в отличие от других парапетных ограждений они

ОДМ 218.6...-2011

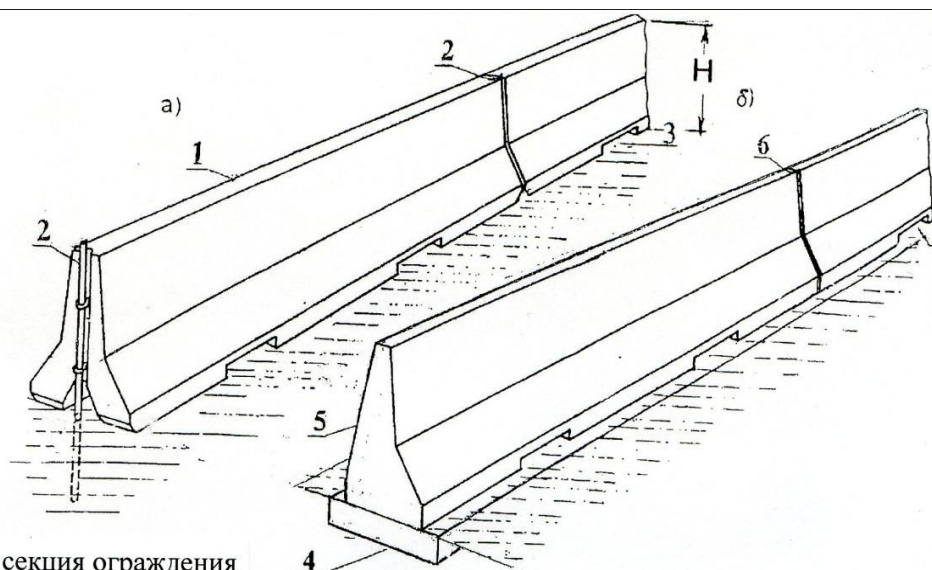
обеспечивают наименьшее травмирование людей, находящихся в автомобилях, в том числе и в малогабаритных легковых автомобилях.

5.6 Ко второй категории относятся парапетные ограждения, имеющие профиль лицевой поверхности, называемый «Нью-Джерси», которые в этом методическом документе обозначаются индексом **НД** (рисунок. 2).

Парапетные ограждения II категории также хорошо удерживают потерявшие управление автомобили от опрокидываний, как и ограждения I категории, но немного уступают им по способности обеспечивать минимальное травмирование людей, находящихся в малогабаритных легковых автомобилях.

5.7 К третьей категории относятся парапетные ограждения, имеющие профиль лицевой поверхности называемый «Степ», которые в этом методическом документе обозначаются индексом **СТ** (рисунок 2).

У парапетных ограждений III категории ширина по основанию меньше, чем у ограждений I-II категорий, что допускает их установку в более стеснённых условиях, но такие ограждения могут вызвать более серьёзное травмирование людей, находящихся в малогабаритных легковых автомобилях, чем парапетные ограждения I-II категорий.



- 1- секция ограждения
- 2- стыковочный узел секций
- 3- проем для пропуска воды
- 4- ленточный бетонный фундамент
- 5- монолитное ограждение
- 6- нарезной шов

Рисунок 1 – Сборное (а) и монолитное (б) парапетные ограждения



Рисунок 2 – Характерные профили лицевой поверхности парапетных ограждений

ОДМ 218.6...-2011

5.8 В соответствии с классификацией и обозначением дорожных ограждений, изложенных в ГОСТ Р 52606-2006, парапетные ограждения относятся к боковым удерживающим ограждениям 1-го класса и 3-го типа (парапетные ограждения), группе Д (дорожные ограждения) и подгруппам О или Д (односторонние или двусторонние ограждения). Для обозначения ограждения определённой маркой должны быть известны: установленный при испытаниях уровень их удерживающей способности (от У3 до У10) и соответствующая ему величина энергоёмкости ограждения (от 250 до 600 кДж); высота ограждения в метрах; фактический прогиб (смещение ограждения) при наезде на него автомобиля (от 0,01 до 1,0 м); рабочая ширина ограждения (от 0,8 до 1,2 м).

5.9 Для барьерных ограждений в марке должен быть обозначен шаг стоек, но для парапетных ограждений, у которых стойки отсутствуют, следует обозначать категорию ограждения, используя индексы ЭФ, НД и СТ, а также в каком варианте исполнено ограждение (в сборном – С, в монолитном – М).

При этом индекс, заменяющий в марке шаг стоек барьерного ограждения, должен состоять из трёх букв (первые две буквы обозначают категорию парапетного ограждения, третья буква – исполнение ограждения).

5.10 На парапетные ограждения пока не разработаны отечественные стандарты и поэтому в марке должны быть обозначены технические условия, по которым это ограждение изготовлено.

В результате марка парапетного ограждения может иметь, например, такой вид

13 ДО / У3 (250) – 0,81 – 0,1 (1,0) – НДС – ТУ,

по которому можно установить, что это ограждение является боковым (1-го класса) и 3-го типа (парапетным). Оно относится к дорожным (Д) ограждениям 1-ой подгруппы (О – односторонним), имеет уровень удерживающей способности У3 и соответствующую ему величину уровня (250 кДж), высоту 0,81 м, прогиб (смещение) 0,1 м, рабочую ширину 1,0 м.

Ограждение по форме профиля лицевой поверхности относится ко второй категории (НД) и изготовлено в виде сборной конструкции (С) по техническим условиям (указывается номер ТУ).

5.11 Парапетные ограждения независимо от места их установки должны соответствовать следующим требованиям:

- удерживать потерявшие управление легковые и грузовые автомобили (автобусы) от съездов с дороги, переездов через разделительную полосу и наездов на массивные препятствия при возникновении аварийных ситуаций;

- плавно изменять траекторию движения транспортного средства, наезжающего на ограждение, с сохранением его вертикального положения и после удара, не допуская его резкого отклонения от ограждения или вращения в горизонтальной плоскости после наезда;

- сводить к минимуму замедление транспортного средства в процессе его контакта с ограждением, обеспечивая продолжение его движения с небольшим снижением скорости и способствуя этим снижению инерционных перегрузок, воздействующих на пассажиров;

- иметь надёжное соединение смежных секций сборных железобетонных парапетных ограждений между собой и с основанием во избежание их смещения, образования разрывов в ограждении и попадания в них транспортных средств;

ОДМ 218.6...-2011

- сохранять целостность конструкции после удара таким образом, чтобы ни одна из крупных частей ограждения не была полностью отделена от него и не представляла серьёзной опасности для других транспортных средств, пешеходов и дорожных рабочих, а мелкие части ограждения, имеющие острые выступы и кромки, не должны попадать в пассажирский салон автомобиля;

- не иметь острой или чрезмерно жёсткой торцевой части ограждения, трудно ломающейся при ударе и создающей угрозу резкой остановки транспортного средства;

- обладать хорошей совместимостью с другими типами ограждений, строительными конструкциями и элементами обустройства автомобильной дороги и системы водоотвода;

- обеспечивать лёгкость ремонта и замены повреждённых элементов ограждения, а также простоту операции при содержании ограждений;

- обладать достаточной долговечностью, повышенной стойкостью к воздействию солей и отрицательных температур;

- не наносить значительных повреждений транспортным средствам, воздействуя на них преимущественно через колёса и подвеску;

- удовлетворять требованиям эстетики, как в отношении формы конструкции, так и её внешнего вида;

- обеспечивать пропуск талых и дождевых вод через ограждение или их перемещение в сторону дождеприёмных решёток и откосных лотков;

- не создавать затруднений для размещения у ограждений кабелей связи, наружного освещения и других коммуникаций, необходимых для эксплуатации автомобильной дороги;

- не допускать разрушение или повреждение находящихся за ограждениями элементов обустройства дороги или других массивных препятствий.

5.12 Дорожные ограждения парапетного типа, устанавливаемые на разделительной полосе, должны также соответствовать дополнительным требованиям:

- способствовать снижению слепящего действия света фар встречных транспортных средств на автомобильных дорогах, не имеющих искусственного освещения;

- иметь постоянные разрывы, предназначенные для выполнения следующих функций: прохода пешеходов при отсутствии надземных или подземных пешеходных переходов; проезда автомобилей дорожно-эксплуатационной службы и автомобилей аварийных служб (ГИБДД, МЧС, скорая медицинская помощь и т.п.); миграции мелких диких животных в горной местности, лесах и заповедниках (разрывы в парапетных ограждениях, предусматриваемые по требованию природоохранных организаций могут быть закрыты барьерными ограждениями); обслуживания пересекающих дорогу подземных коммуникаций.

5.13 Соответствие ограждений этим требованиям достигается обеспечением необходимой прочности, устойчивости и долговечности конструкции, выбором наиболее эффективной формы профиля лицевой поверхности и высоты ограждения, устройством проёмов для пропуска воды через ограждение и правильным размещением ограждения.

5.14 В ГОСТ Р 52607-2006 и в стандарте EN 1317-2 потребительские свойства дорожного ограждения характеризуются его удерживающей способностью, деформативностью и безопасностью.

5.15 Удерживающая способность ограждения оценивается величиной кинетической энергии автомобиля в момент возникновения его контакта с

ОДМ 218.6...-2011

ограждением, зависящей от массы автомобиля, скорости его движения и угла наезда.

5.16 Деформируемость ограждения оценивается его динамическим прогибом, измеряемым величиной максимального горизонтального смещения верхней лицевой кромки ограждения в поперечном направлении к продольной оси ограждения и рабочей шириной ограждения, измеряемой величиной максимального горизонтального смещения кузова автомобиля, его груза или любых больших фрагментов ограждения в поперечном направлении от нижней кромки лицевой поверхности ограждения (рисунок 3).

5.17 Безопасность ограждения оценивается: величиной обобщённого показателя инерционной перегрузки в салоне (кабине) автомобиля, учитывающего воздействие на пассажиров ускорений; положением удерживаемого автомобиля после его контакта с ограждением, характеризуемым допустимыми размерами коридора, по которому автомобиль должен перемещаться после прекращения его контакта с ограждением, а также скоростью перемещения манекена и его замедлением (отрицательным ускорением).

5.18 В особых случаях, описанных в ГОСТ Р 52721-2007, к парапетным ограждениям могут предъявляться требования по сохранению в допустимых пределах внутренних размеров салона (кабины) автомобиля во время его наезда на ограждение.

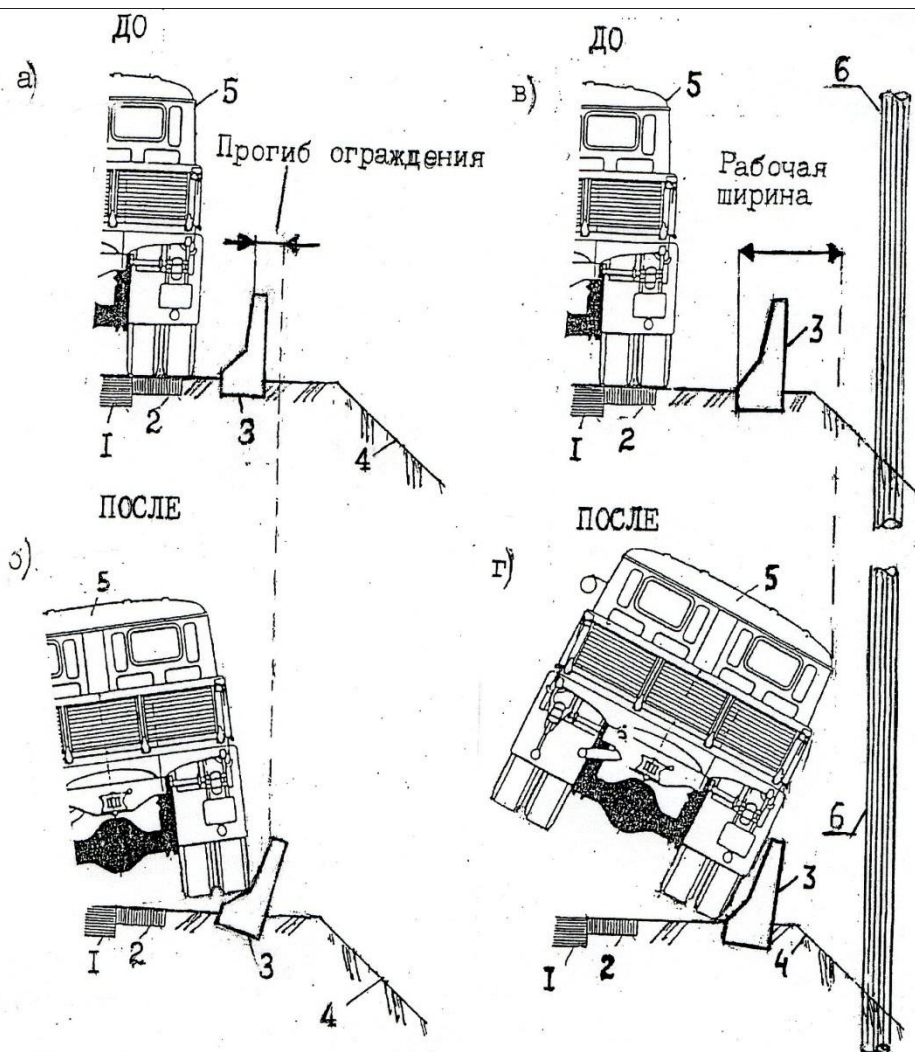
5.19 В ГОСТ Р 52289-2004 приводятся требования к минимальному уровню удерживающей способности дорожного ограждения, максимальному допустимому прогибу (смещению) дорожного ограждения при наезде на него автомобиля, максимальной рабочей ширине и минимальной высоте дорожного ограждения, но для парапетных

ограждений нормируется только уровень удерживающей способности и высота ограждения.

5.20 В ГОСТ Р 52721-2007 приводятся требования к максимально допустимой величине обобщённого показателя инерционной перегрузки, размерам коридора, в пределах которого должен перемещаться автомобиль после его отъезда от ограждения, значениям коэффициентов сохранности внутренних размеров салона (кабины) автомобиля, допустимой скорости перемещения манекена в салоне автомобиля и максимальной величине отрицательного ускорения манекена..

5.21 Европейские требования к дорожным ограждениям, изложенные в стандартах EN 1317 (части 1-5), отличаются от требований, изложенных в ГОСТ Р 52721-2007 и в ГОСТ Р 52289-2004, но они приводятся для того, чтобы оценить потребительские свойства уже испытанных и проверенных в работе зарубежных парапетных ограждений и обеспечить возможность их применения на автомобильных дорогах в Российской Федерации.

5.22 В ГОСТ Р 52289-2004 регламентируется 10 уровней удерживающей способности дорожных ограждений, обозначенных индексами У1...У10, а в стандарте EN 1317-2 выделяется 5 уровней (таблица 1). Нормирование минимальных уровней удерживающей способности для различных участков автомобильных дорог проводится только в ГОСТ Р 52289-2004 (таблица 2), что дает возможность достигнуть существенного снижения материальных затрат на установку ограждения и облегчить выбор конструкции ограждения для конкретных дорожных условий.



1- проезжая часть
 2- красная укрепительная полоса
 3- парапетное ограждение
 4- откос насыпи
 5- автомобиль
 6- массивное препятствие
 Рисунок 3 – Прогиб (смещение) и рабочая ширина ограждения

Т а б л и ц а 1 - Отечественные и европейские уровни удерживающей способности ограждений

Обозначение уровня по ГОСТ Р 52289-2004	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8	У9	У10*
Значение уровня, кДж, не менее	130	190	250	300	350	400	450	500	550	600
Обозначение уровня по EN 1317-2	Н1	-	-	Н2	-	-	Н3	-	Н4а	Н4в
Значение уровня, кДж, не менее	127	-	-	287	-	-	462	-	572	724

П р и м е ч а н и е - В ГОСТ Р 52289-2004 допускается применение ограждений, имеющие более высокое значение уровня удерживающей способности.

Т а б л и ц а 2- Требуемые уровни удерживающей способности дорожных ограждений

Место установки ограждения	Количество полос движения	Обозначение уровня минимальной удерживающей способности ограждения и величина уровня, кДж (в скобках) для категорий автомобильных дорог				
		I	II	III	IV	V
Разделительная полоса	6	У5-У6 (350-400)	-	-	-	-
	4	У4-У5* (300-350)		-	-	-
Обочина	-	У4-У7 (300-450)	У3-У5 (250-350)	У2-У4 (190-300)	У2-У3 (190-250)	У1-У3 (130-250)

П р и м е ч а н и е Для автомобильных дорог II категории уровни принимаются по ГОСТ Р 52607-2006.

5.23 Максимальное смещение сборного железобетонного ограждения не должно превышать 0,1 м при его установке на обочине и 0,05 м при его установке на разделительной полосе, а максимальное смещение парапетного ограждения из монолитного цементобетона не должно превышать 0,05 м.

ОДМ 218.6...-2011

5.24 Рабочую ширину парапетного ограждения следует определять по таблице 3 и при его установке у массивного препятствия требуется обеспечивать между ними расстояние, приведённое в этой таблице.

Таблица 3- Рабочая ширина парапетного ограждения и расстояние между парапетным ограждением и препятствием

Показатели	Индекс профиля парапетного ограждения	Высота ограждения, м			
		0,81	0,9	1,0	1,1
Рабочая ширина ограждения, м, не менее	ЭФ	0,95	0,90	0,85	0,80
	НД	1,10	1,05	1,00	0,95
	СТ	-	0,90	0,85	0,80
Минимальное расстояние между верхней лицевой кромкой ограждения и массивным препятствием, м	ЭФ	0,75	0,70	0,65	0,60
	НД	0,90	0,80	0,75	0,70
	СТ	-	0,75	0,67	0,60

5.25 В стандарте EN 1317-2 устанавливаются классы рабочей ширины ограждений (таблица 4), которые также учитываются при размещении на дороге ограждений и массивных препятствий.

Таблица 4- Классы рабочей ширины ограждения по стандарту EN 1317-2

Обозначение класса	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
Значение рабочей ширины, м	≤ 0,6	≤ 0,8	≤ 1,0	≤ 1,3	≤ 1,7	≤ 2,1	≤ 2,5	≤ 3,5

5.26 Высота парапетного ограждения Н (рисунке 1,а), нормируемая в ГОСТ Р 52289-2004, измеряется в вертикальной плоскости от поверхности находящейся рядом с ограждением краевой укрепительной полосы или обочины до уровня верхней грани ограждения и она не включает в себя

заглублённую в грунт или в слои дорожной одежды нижнюю часть ограждения.

Минимальную высоту дорожных парапетных ограждений, устанавливаемых на автомобильных дорогах, следует принимать не менее 0,81 м для уровней удерживающей способности У1-У4 и не менее 1,1 м – для уровней удерживающей способности У5-У7.

В стандарте EN 1317-2 минимальная высота ограждений не нормируется.

5.27 Значение обобщённого показателя инерционной перегрузки **И** определяется по данным полномасштабного испытания ограждения на полигоне.

Допустимые значения показателя **И** нормируются в ГОСТ Р 52721-2007:

- 1,0 – для легкового автомобиля;
- 1,1 – для автобуса и грузового автомобиля при условиях, требующих использование ограждений с уровнем удерживающей способности до У7 включительно;
- 1,3 – для грузового автомобиля или автопоезда, при условиях, требующих использование ограждений с уровнем удерживающей способности У8 и более.

Режимы испытаний ограждения, при которых определяются значение показателя **И**, приводятся в таблице А1.

5.28 В стандарте EN 1317-2 обобщённый показатель инерционной перегрузки обозначается индексом **ASI** и его значение разделяется на два уровня по степени жёсткости удара:

Уровень жёсткости удара	А	В
Значение ASI	< 1,0	1,0 < ASI < 1,4

5.29 При уровне жёсткости удара **A** пассажиры съезжающего с дороги автомобиля испытывают при одинаковых условиях гораздо меньше нагрузки по сравнению с уровнем жёсткости удара **B**, но на особо опасных участках, на которых удерживание съезжающего с дороги автомобиля (например, автомобиля большой грузоподъёмности) имеет важное значение, могут применяться ограждения с уровнем жёсткости удара **B**, допускающие максимальную нагрузку на пассажиров съезжающего с дороги автомобиля.

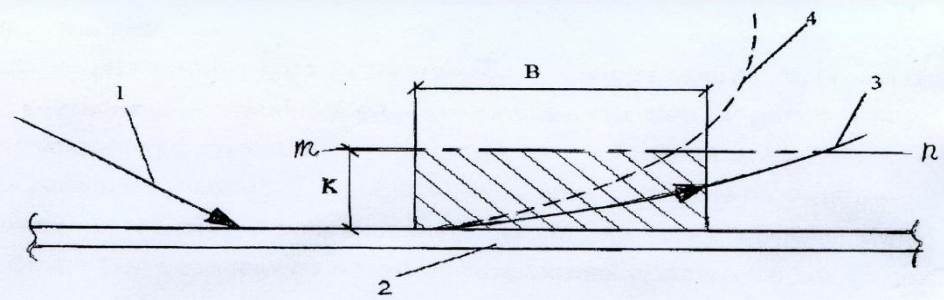
К таким участкам дорог относятся мостовые сооружения, насыпи высотой 5,0 м и более, участки дорог, располагающиеся на склонах местности и у оврагов, водотоков с глубиной воды более 1,0 м, горных ущелий, железнодорожных путей.

5.30 В стандарте EN 1317-2 излагаются требования к режиму испытания ограждений, отличающиеся от аналогичных требований, предъявляемых к испытанию ограждений по ГОСТ Р 52721-2007 (таблица А.2).

Различие режимов испытаний обуславливается выбором массы испытательного легкового автомобиля и скорости его движения, но в целом режимы испытаний ограждений по ГОСТ Р 52721-2007 оказываются более благоприятными для регистрации при испытаниях более низких уровней жёсткости удара.

5.31 В ГОСТ Р 52721-2007 и стандарте EN 1317-2 нормируют одинаковые размеры коридора, имеющего ширину **K** и длину **B**, в пределах которого должен перемещаться автомобиль после прекращения его контакта с ограждением (рисунок 4).

Траектория перемещения ближнего к ограждению переднего колеса автомобиля не должна пересекать линию **m-n**, в пределах длины коридора **B**.



1- траектория наезда
 2- ограждение
 3- траектория выбега, удовлетворяющая требованиям безопасности
 4- траектория выбега, не удовлетворяющая требованиям безопасности
 Рисунок 4 – Границы коридора перемещения автомобиля после наезда на ограждение

ОДМ 218.6...-2011

5.32 Длина коридора принимается равной 10 м или 20 м соответственно при наезде на ограждение легкового или грузового автомобиля (автобуса). Ширина коридора определяется по формуле (1)

$$K = C + 0,16 L + 0,22 \cdot B, \quad (1)$$

где C и L – габаритные ширина и длина автомобиля, м.

5.33 В ГОСТ Р 52721-2007 при испытании ограждений нормируется предельное значение скорости отклонения манекена в легковом автомобиле и автобусе, которое соответственно принимается равным 40 км/ч (11,1 м/с) и 30 км/ч (8,33 м/с).

В стандарте EN 1317-2 эта скорость ТНПУ принимается равной 33 км/ч (9 м/с) и только для уровня жёсткости удара A равного или меньшего единицы, но дополнительно нормируется предельное значение отрицательного ускорения манекена (в долях от ускорения свободного падения) $-PHD \leq 20$ g.

5.34 Дорожные парапетные ограждения должны быть рассчитаны на воздействие нагрузок, приведённых в Приложении Б. Однако наезды грузовых автомобилей на ограждения, совершаемые при условиях, являющихся расчетными (таблица А.1), происходят очень редко и поэтому в целях экономии затрат на строительство ограждений по усмотрению заказчика могут устраиваться ограждения, обладающие необходимой удерживающей способностью по ГОСТ Р 52289-2004, но получающие при эксплуатации разные повреждения, относимые к одному из следующих трех групп:

- повреждения группы **М** – мелкие повреждения, которые требуют выполнения ремонта, в большей степени косметического или профилактического (например: с нагнетанием цементного раствора или других вяжущих в образовавшиеся трещины; заделкой царапин глубиной

до 30 мм; удалением отколовшихся кусков бетона, наибольший размер которых в любом из трех измерений не превышает 200 мм, и укладкой вместо них бетонной смеси как с применением неподвижной опалубки, так и без её использования; восстановлением проектного положения железобетонных блоков ограждения, наклонившихся на угол, превышающий 3^0 , или сместившихся на допустимое расчетное расстояние, регламентируемое в п. 5.23; удалением фрагментов разрушенной заделки швов и стыков ограждений с последующим восстановлением поврежденной заделки);

- повреждения группы **С** – средние повреждения, которые требуют замены или исправления отдельных частей сборного железобетонного парапетного ограждения (анкерных устройств, стыковых соединений) при условии, что сохраняется возможность дальнейшего использования поврежденных блоков без их замены на новые в том числе и с проведением мелкого восстановительного ремонта блоков, а так же повреждения монолитных цементобетонных ограждений, которые не связаны с разрушением арматурных каркасов, разрывами стальных арматурных канатов, смещением ограждений на величину, превышающую допустимое расчетное расстояние, регламентируемое в п. 5.23, если такие повреждения вызывают потребность удаления кусков бетона, размер которых в любом из трех измерений не превышает 500 мм, и необходимость заделки образовавшихся пустот бетонной смесью;

- повреждения группы **Б** – большие повреждения, которые требуют полной разборки участка разрушенного автомобилем парапетного ограждения и замене его на новое ограждение такого же профиля, изготовленное из монолитного цементобетона или сборных

ОДМ 218.6...-2011

железобетонных блоков, прочностные характеристики которого соответствуют характеристикам, установленным для соседних неразрушенных участков ограждений.

5.35 Отнесение повреждений ограждения к той или иной группе следует выполнять по результатам фактических разрушений ограждений, регистрируемых во время испытаний ограждений на полигоне при воздействии на них расчетной нагрузки от грузового автомобиля (таблица А.1).

5.36 При испытаниях монолитных ограждений из цементобетона его возраст должен составлять не менее 28 суток.

5.37 Испытываемая конструкция ограждения из сборного железобетона или монолитного цементобетона должна полностью соответствовать принятому в проекте решению о применении двухрядных или однорядных ограждений как с заполнением пространства между рядами ограждения грунтом, так и без его заполнения.

5.38 На основании принятого заказчиком решения о выборе допустимых повреждений ограждения, разработчики конструкций парапетных ограждений должны предусматривать различную степень насыщения бетона арматурой.

При допущении возникновения у монолитных парапетных ограждений повреждений, относящихся к группе **Б**, в качестве арматуры могут использоваться стальные стержни диаметром от 8 до 12 мм, расположенные по оси ограждения в разных уровнях, или стальные канаты К7.

Если допустимые повреждения монолитного парапетного ограждения должны относиться только к повреждениям группы **М**, в состав

конструкции ограждения должны входить арматурные каркасы, состоящие из продольных стержней диаметром 10 мм, хомутов диаметром 13 мм и поперечных стержней диаметром 13 мм.

У монолитных парапетных ограждений возможные повреждения которых будут относиться к группе **С**, армирование может быть выполнено как с использованием стальных каркасов, так и с применением продольных стальных стержней, размещенных как по оси ограждения, так и по контуру его профиля.

5.39 Сборные железобетонные ограждения, возможные повреждения которых будут относиться к группе **Б**, могут применяться только в местах производства дорожных работ.

Для устройства постоянных ограждений из сборных железобетонных блоков могут применяться только такие ограждения, возможные повреждения которых будут относиться к группам **М** и **С**.

5.40 Монолитные парапетные ограждения, возможные повреждения которых при воздействии расчетной нагрузки будут относиться к повреждениям группы **Б**, не должны применяться в виде однорядной конструкции на разделительной полосе.

Допускается применение только двухрядной конструкции такого ограждения с обязательным заполнением пространства между рядами грунтом, укрепленным вяжущими (песок с добавлением 5% цемента) и укладкой на ограждения плит перекрытия.

5.41 Монолитные парапетные ограждения, возможные повреждения которых будут относиться к группе **Б**, не должны применяться для установки на обочинах в следующих случаях:

- высота насыпи превышает 5,0 м;

ОДМ 218.6...-2011

- ограждение предназначено для защиты от разрушения массивного препятствия (стойки ригельной опоры дорожного знака, опоры путепровода, опоры линий электропередачи, опоры надземного пешеходного перехода);

- ограждение должно удерживать автомобили от падений в овраги, болота, ущелья в горной местности и от съездов на железнодорожные и трамвайные пути.

5.42 Парапетные ограждения, устраиваемые из сборных железобетонных блоков или монолитного цементобетона, возможные повреждения которых при воздействии расчетной нагрузки будут относиться к повреждениям группы **М**, должны применяться в следующих случаях:

- на загруженных движением участках автомобильных дорог, где проведение частых ремонтов ограждений будет способствовать возникновению заторов;

- на участках автомобильных дорог I категории, где используется максимально допустимая высота ограждения 1,1 м и имеется возможность эксплуатировать ограждение в течение 30-40 лет без его замены во время реконструкции дороги;

- на особо опасных участках, где ограждения защищают от разрушения массивные препятствия, перечисленные в п. 5.41.

6 МОНОЛИТНЫЕ ПАРАПЕТНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ И ИХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.1 Проектирование конструкций монолитных парапетных ограждений следует выполнять с учётом требований ГОСТ Р 52289-2004, ГОСТ Р 52607-2006, ГОСТ Р 52721-2007, а также настоящих методических рекомендаций.

6.2 Расчётные нагрузки на монолитные парапетные ограждения следует назначать в соответствии с требованиями, изложенными в Приложении Б.

6.3 Учитывая продолжительный срок службы монолитного парапетного ограждения и возможность перевода автомобильной дороги в более высокую техническую категорию, допускается расчётный уровень удерживающей способности ограждения, устанавливаемого на разделительной полосе, принимать на одну ступень выше уровня, нормируемого в ГОСТ Р 52289-2004, и назначать высоту ограждения, соответствующую этому уровню, но не более 1,1 м.

6.4 Монолитные парапетные ограждения могут устраиваться с использованием неподвижной или подвижной (скользящей) опалубки.

Неподвижная опалубка используется в стеснённых условиях, когда отсутствует возможность применения бетоноукладчиков со скользящей опалубкой, но трудоёмкость выполнения строительных работ является значительной, а темпы строительства ограждений очень низкими.

Бетоноукладчики со скользящей опалубкой (формами) используются для строительства монолитных парапетных ограждений на свободных от препятствий участках автомобильной дороги и они обеспечивают быстрое изготовление ограждений непосредственно на месте укладки бетонных смесей [2].

6.5 При проектировании монолитных парапетных ограждений должны использоваться характерные профили их лицевых поверхностей, изображённые на рисунке 2, а значения высоты ограждений, определяемых по разности высотных отметок верхней грани ограждения и поверхности разделительной полосы или обочины у лицевой стороны ограждения (рисунок 1), должны приниматься стандартными и равными для

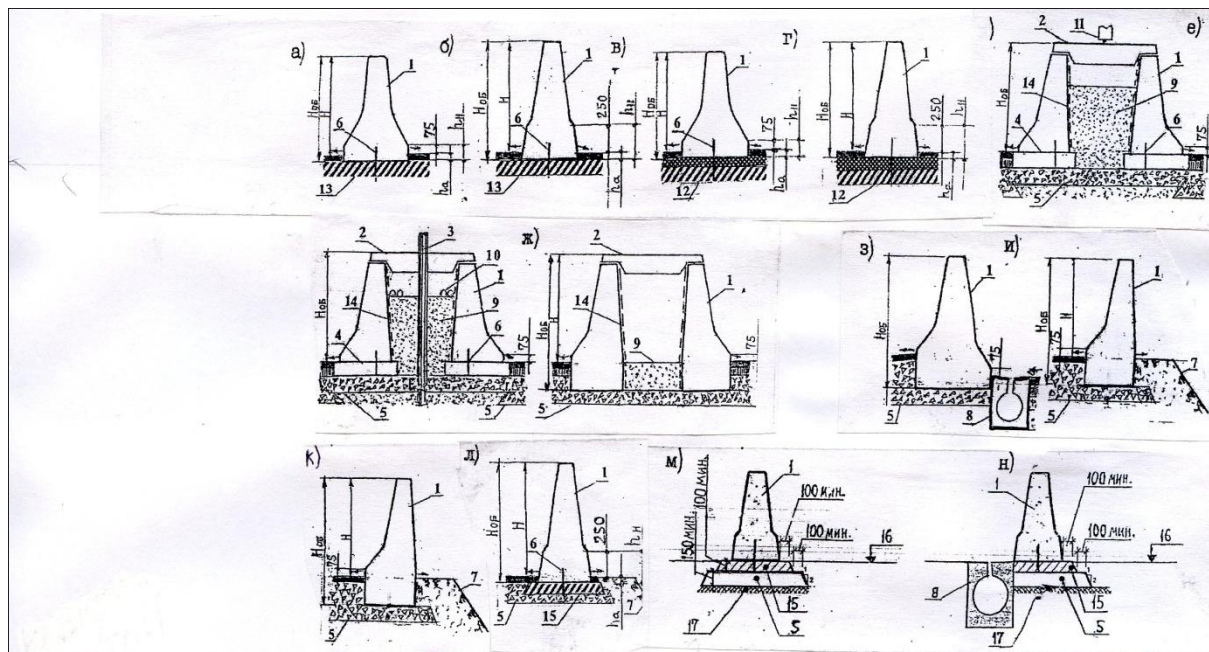
ОДМ 218.6...-2011

ограждений, обозначенных индексами ЭФ и НД – 0,81 м и 1,1 м, а для ограждений, обозначенных индексом СТ – 0,9 м и 1,1 м (рисунок 2).

6.6 Общая высота монолитного парапетного ограждения $H_{об}$ определяется с учётом заглублённой в слой дорожной одежды или в грунт нижней части ограждения (рисунок 5).

6.7. Основаниями, на которых с помощью бетоноукладочной машины формируются монолитные парапетные ограждения, могут являться:

- существующее цементобетонное покрытие (рисунок 5, а, б), на котором предусматривается укладка слоёв асфальтобетона рядом с ограждением;
- существующее асфальтобетонное покрытие, уложенное на цементобетонное основание (рисунок 5, в, г), которое также после устройства ограждения усиливается слоями асфальтобетона;
- ленточный бетонный фундамент (рисунок 5, д, е), устраиваемый заблаговременно с помощью бетоноукладчика из бетона, соответствующего классу по прочности не ниже В30 на слое щебня;
- слой из щебёночно-песчаной смеси или из подобранной щебёночной смеси (рисунок 5, ж-к), устраиваемый с заглублением нижней части ограждения в грунт;
- слой из щебня или гравия, обработанный вяжущими материалами и расположенный на песчаном или щебёночном слое (рисунок 5, л-н).



- 1- парапетное ограждение
 - 2- плита перекрытия
 - 3- опора
 - 4- ленточный бетонный фундамент
 - 5- щебеночное основание
 - 6- анкер
 - 7- откос насыпи
 - 8- щефевой водосток
 - 9- песок
 - 10- кабели
 - 11- пластинчатый противоослепляющий экран
 - 12- цементобетонное основание
 - 13- цементобетонное покрытие
 - 14- слой гидроизоляции
 - 15- щебень, обработанный цементом
 - 16- проектный уровень дорожного покрытия
 - 17- грунт земляного полотна
- Рисунок 5 - Поперечные профили, фундаменты и основания парапетных ограждений

6.8 Фундаменты и основания монолитных парапетных ограждений должны устраиваться таким образом, чтобы их ширина была больше ширины ограждения в её нижней части не менее чем на 100 мм с каждой стороны ограждения (рисунок 5, м, н), а нижний слой основания также должен иметь ширину, превышающую ширину вышележащего слоя с каждой его стороны не менее чем на 100 мм.

6.9 Монолитные парапетные ограждения, устраиваемые без их заглубления в грунт или слои дорожной одежды и с заглублением менее 100 мм должны размещаться на ленточном бетонном фундаменте или укрепленном основании, имеющим общий модуль упругости не менее 150МПа, с обязательным их прикреплением к основанию или фундаменту с помощью анкерных устройств.

6.10 Модуль упругости грунта земляного полотна и общий модуль упругости основания следует определять по ОДН 218.046-01 с использованием вместо расчётной влажности грунта средней многолетней относительной влажности грунта (в долях от границы текучести).

6.11 При недостаточной прочности грунтового основания монолитного парапетного ограждения оно должно быть усилено путём укладки слоёв из прочных каменных материалов.

6.12 Высоту нижней грани ограждения h_n (рисунок 3) следует принимать с учётом принятого его заглубления, но с обязательным сохранением после окончания строительных работ размеров профилей лицевой поверхности (рисунок 2).

6.13 Монолитные парапетные ограждения могут устраиваться на разделительной полосе в виде двухрядной конструкции (рисунок 5, д), у которой пространство между рядами односторонних парапетных ограждений заполняется цементно-песчаной смесью (5% цемента от массы

песка), а сверху на ограждения укладываются железобетонные плиты перекрытия, имеющие закладные детали, необходимые для прикрепления к плитам удерживающих устройств пластинчатых противоослепляющих экранов.

6.14 Двухрядные монолитные парапетные ограждения на разделительной полосе могут устраиваться без плит перекрытия (рисунок 6) при соблюдении следующих условий:

- грунтовая поверхность между ограждениями укрепляется слоем щебня (гравия) толщиной не менее 15 см, на который укладывается слой асфальтобетона толщиной не менее 4 см;
- укреплённой поверхности придаётся уклон от оси в сторону каждого ограждения;
- в монолитных парапетных ограждениях в соответствии с Приложением Г устраиваются проёмы для пропуска воды в сторону проезжей части дороги;
- на заднюю поверхность монолитного парапетного ограждения наносится слой гидроизоляции.

6.15 При использовании двухрядной конструкции монолитного парапетного ограждения обеспечивается возможность поэтапного обустройства автомобильной дороги вначале с использованием противоослепляющих экранов на плитах перекрытия (рисунок 7, а) или между ограждениями, а затем с установкой опор наружного освещения и других необходимых опор между рядами ограждений и укладкой кабелей на слой укреплённого цементом песка (рисунок 7, б), или на небольшой глубине от поверхности разделительной полосы между ограждениями (рисунок 6).

6.16 Сетчатые противоослепляющие экраны могут располагаться по оси разделительной полосы между рядами парапетных ограждений (рисунок 8, а), либо со смещением от оси к одному ряду ограждения с соблюдением допустимого значения рабочей ширины ограждения (рисунок 8, б).

Сетчатые экраны могут закрепляться на поперечинах, опирающихся на ограждения (рисунок 8, в), либо на плитах перекрытия (рисунок 8, г).

Пластинчатые экраны могут закрепляться на стойках в непосредственной близости к задним сторонам односторонних ограждений и располагаться в 2 ряда (рисунок 8, д), либо на продольных балках, опирающихся на поперечинах (рисунок 8, е), либо на плитах перекрытия (рисунок 8, ж).

Допускается также установка противоослепляющих экранов на стойках, прикреплённых к массивным железобетонным блокам, которые располагаются между рядами ограждений.

6.17 Для облегчения установки опор наружного освещения в перспективе по истечении нескольких лет эксплуатации дороги после устройства ограждений, следует заблаговременно рядом с местами возможного размещения опор устраивать разрывы в монолитных парапетных ограждениях, которые должны быть заполнены сборными парапетными ограждениями, имеющими аналогичный с основным ограждением профиль.

После установки на разделительной полосе опор наружного освещения сборные парапетные ограждения заменяются на монолитные парапетные ограждения, сооружаемые с использованием неподвижной опалубки.

6.18 Расстояние между разрывами в монолитном парапетном ограждении, заполненными сборными парапетными ограждениями, должны быть согласованы с организациями, проектирующими системы наружного освещения.

6.19 Такие же разрывы в монолитных парапетных ограждениях с заполнением их сборными парапетными ограждениями могут устраиваться и на боковых сторонах автомобильной дороги у мест предполагаемого перспективного размещения опор за ограждениями и мест прокладки кабелей или других коммуникаций через дорогу.

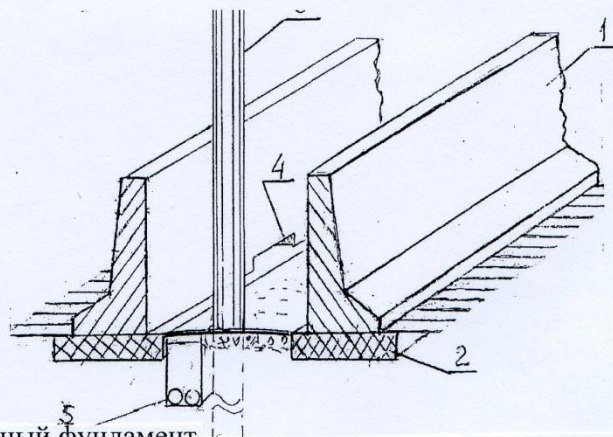
6.20 До засыпки цементно-песчаной смеси в пространство между ограждениями внутренние грани монолитных парапетных ограждений обязательно покрываются слоем гидроизоляции.

При заглублении ограждений в грунт гидроизоляция устраивается на всей задней стороне ограждения.

6.21 Железобетонные плиты перекрытия должны иметь в плане прямоугольную форму, но некоторые из них могут изготавливаться с выемками в виде полуокружности на одном конце для того, чтобы две плиты охватывали опору наружного освещения (рисунок 7, б).

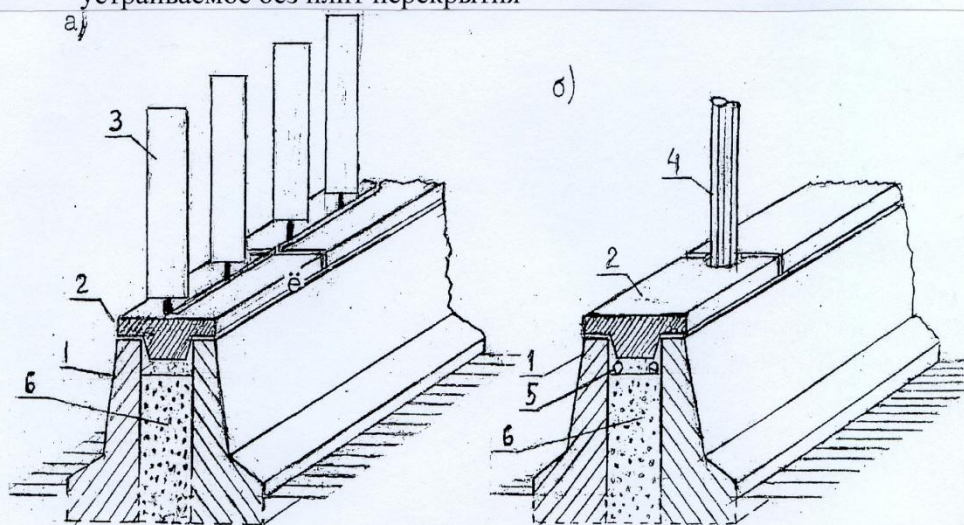
Если в момент устройства монолитного парапетного ограждения установка опор наружного освещения на разделительной полосе не предусматривается, необходимо закрыть отверстия временными крышками.

При использовании во время строительства ограждений плит перекрытия, не имеющих выемок, потребуется производить в дальнейшем замену некоторых из этих плит при установке опор наружного освещения.



- 1- ограждение
- 2- ленточный бетонный фундамент
- 3- опора освещения
- 4- проем для пропуска воды
- 5- кабели

Рисунок 6 – Двухрядное монолитное парапетное ограждение, устраиваемое без плит перекрытия



- 1- ограждение из монолитного цементобетона
- 2- плита перекрытия из сборного железобетона
- 3- пластина противоослепляющего экрана
- 4- опора наружного освещения
- 5- электрокабель
- 6- цементно-песчаная смесь

Рисунок 7 – Двухрядное монолитное парапетное ограждение с плитами перекрытия, используемое с противоослепляющими экранами (а) и опорами наружного освещения (б)

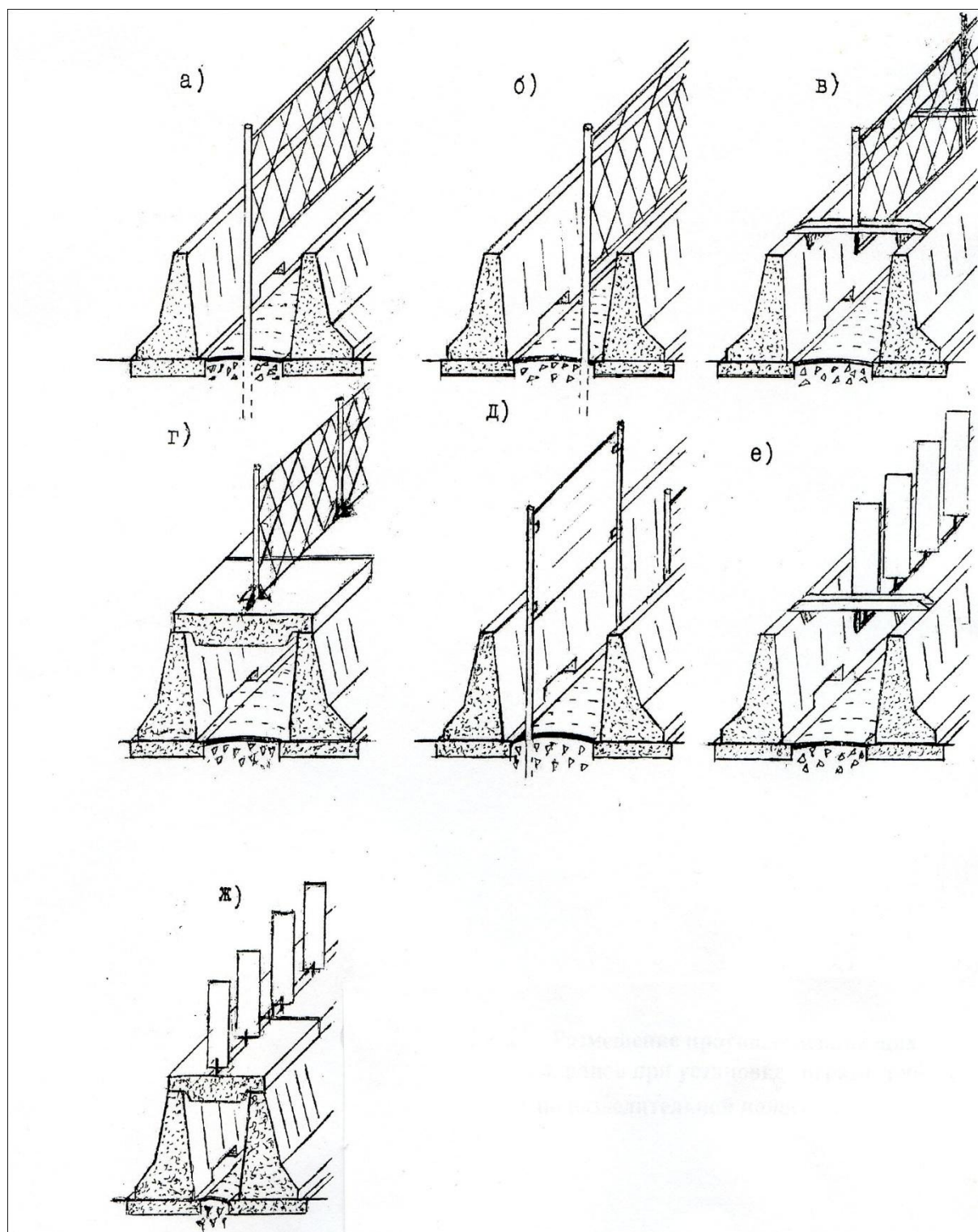


Рисунок 8 – Размещение противоослепляющих экранов при установке ограждений на разделительной полосе

6.22 Двухрядная конструкция монолитного парапетного ограждения со сборной железобетонной плитой перекрытия может устраиваться на разделительной полосе и в тех случаях, когда опоры наружного освещения располагаются не на разделительной полосе, а на откосах насыпи или на бермах у обочин (рисунок 5, ж).

Пространство между ограждениями в этих условиях предназначается для установки рамных опор информационных дорожных знаков, опор путепроводов и других массивных препятствий.

Из-за невозможности определения мест размещения подобных опор в перспективе, разрывы в монолитных парапетных ограждениях, заполненные сборными парапетными ограждениями, не устраиваются, и в будущем времени строителям потребуется сначала разрушить существующее парапетное ограждение, а затем построить новое.

6.23 Двусторонние монолитные парапетные ограждения допускается устраивать на разделительных полосах шириной не менее 2,5-3,0 м.

Установка опор освещения, сетчатых противоослепляющих экранов и других массивных препятствий по осям этих ограждений не допускается из-за большой рабочей ширины ограждений и неизбежного разрушения автомобилями этих препятствий.

6.24 Допускается размещение на верхней грани двустороннего монолитного парапетного ограждения пластинчатых противоослепляющих экранов, изготовленных из упругих пластических материалов, при условии, что в конструкции ограждения предусматриваются необходимые для этого крепёжные элементы.

6.25 Двусторонние монолитные парапетные ограждения, имеющие несимметричные поперечные профили (рисунок 5, з), устраиваются на

автомобильных дорогах I категории, имеющих разделённые и расположенные в разных уровнях проезжие части, предназначенные для встречного движения, а также на всех участках автомобильных дорог I категории, имеющих виражи.

6.26 Если разность уровней расположения ближних к ограждению кромок краевых укрепительных полос не превышает 10-15 см и имеется возможность устройства двустороннего монолитного парапетного ограждения на горизонтальной поверхности разделительной полосы, в нижней части ограждения на уровне поверхности краевой полосы устраиваются проёмы для попуска воды через ограждение (рисунок 9).

Ширина проёма принимается равной 30 см, а высота 7,5 см. Количество проёмов определяется по расходу стекающей к ограждению воды (Приложение Г).

При наличии продольного уклона дороги до 20‰ входные отверстия проёмов должны иметь прямоугольную форму (рисунок 9), а при уклоне более 20‰ у проёмов должны быть сделаны скосы вертикальных граней под углом 30° со стороны притока воды.

6.27 Если разность уровней расположения ближних к ограждению кромок краевых укрепительных полос превышает 15 см, у ограждения устраивается трубчатый подземный водосток со щелевым отверстием (рисунок 5, з, рисунок 10) или система водостока с дождеприёмными решётками.

6.28 На концевых участках монолитных парапетных ограждений должны устанавливаться сборные парапетные ограждения в виде наборных блоков разной высоты.

Конструкция начальных и конечных участков таких ограждений назначается в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52289-2004.

ОДМ 218.6...-2011

6.29 На участках сопряжения барьерных ограждений и монолитных парапетных ограждений должны устанавливаться сборные железобетонные переходные секции парапетных ограждений.

6.30 Анкерные крепления монолитных парапетных ограждений к ленточным фундаментам и основанию, а также соединение монолитных парапетных ограждений со сборными железобетонными секциями должны выдерживать нагрузки, соответствующие удерживающей способности ограждения, принятой на одну ступень выше, по сравнению с удерживающей способностью, нормируемой в ГОСТ Р 52289-2004.

6.31 В качестве арматуры должны применяться стальные продольные стержни диаметром не менее 8 мм, стальные канаты К-7 или арматурные каркасы [2,7].

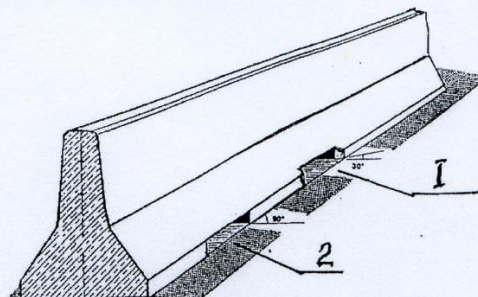
Характерные профили ограждений с арматурными стержнями приведены на рисунках 11-13.

6.32 На бетонных фундаментах и монолитных парапетных ограждениях необходимо предусматривать устройство швов расширения (деформационных швов) и швов сжатия (температурно-усадочных швов).

Как правило, швы должны располагаться в одних и тех же местах на ленточном фундаменте и на ограждении.

Интервал между температурно-усадочными швами, устраиваемыми с помощью поперечных надрезов балки монолитного ограждения на глубину 30-40 мм, должен составлять 3,0 м, а ширина надреза 2-3 мм.

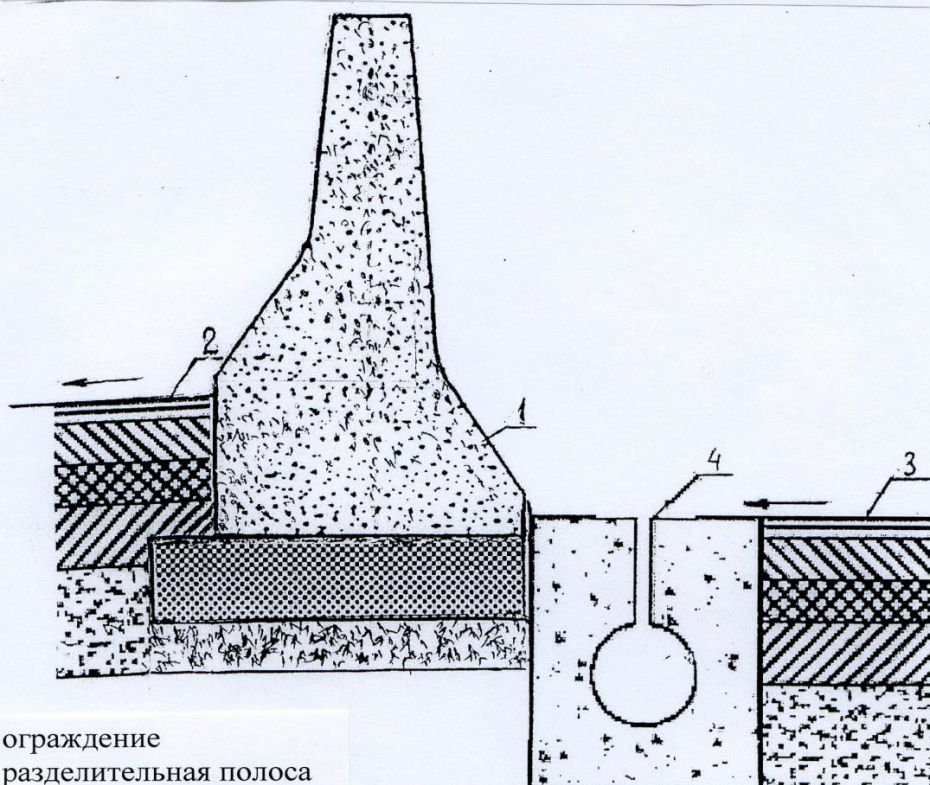
Швы выполняются перпендикулярно и под прямым углом к продольной оси монолитного парапетного ограждения.



1- проем со скосом вертикальной грани

2- проем прямоугольной формы

Рисунок 9 – Устройство проемов в монолитных парапетных ограждениях для пропуска воды



1- ограждение

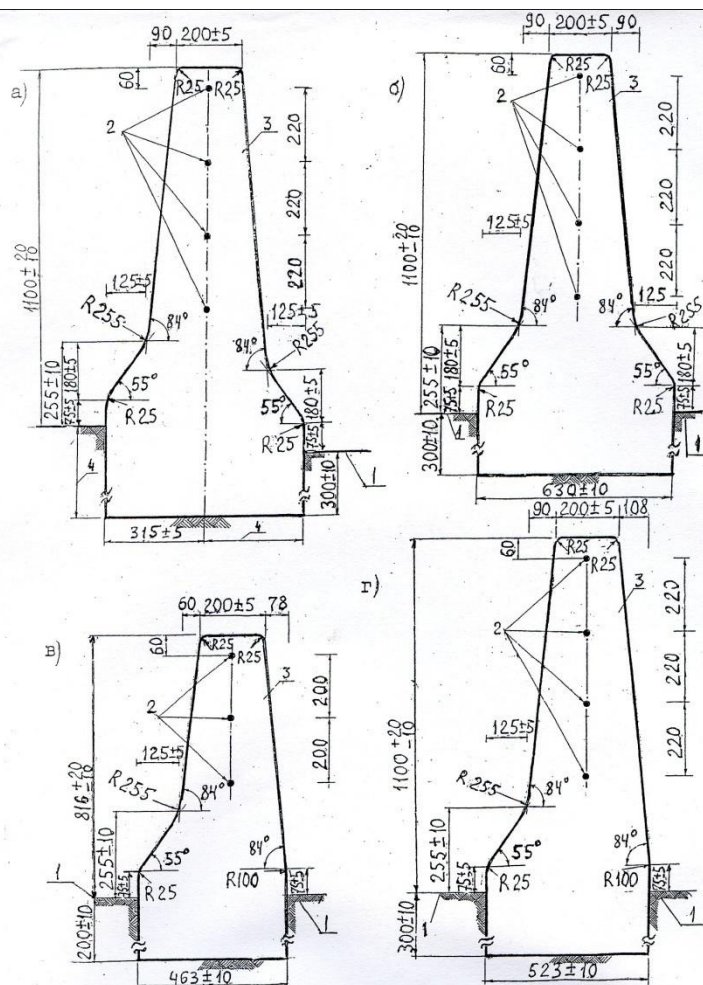
2- разделительная полоса

3- дорожная одежда

4- водосток

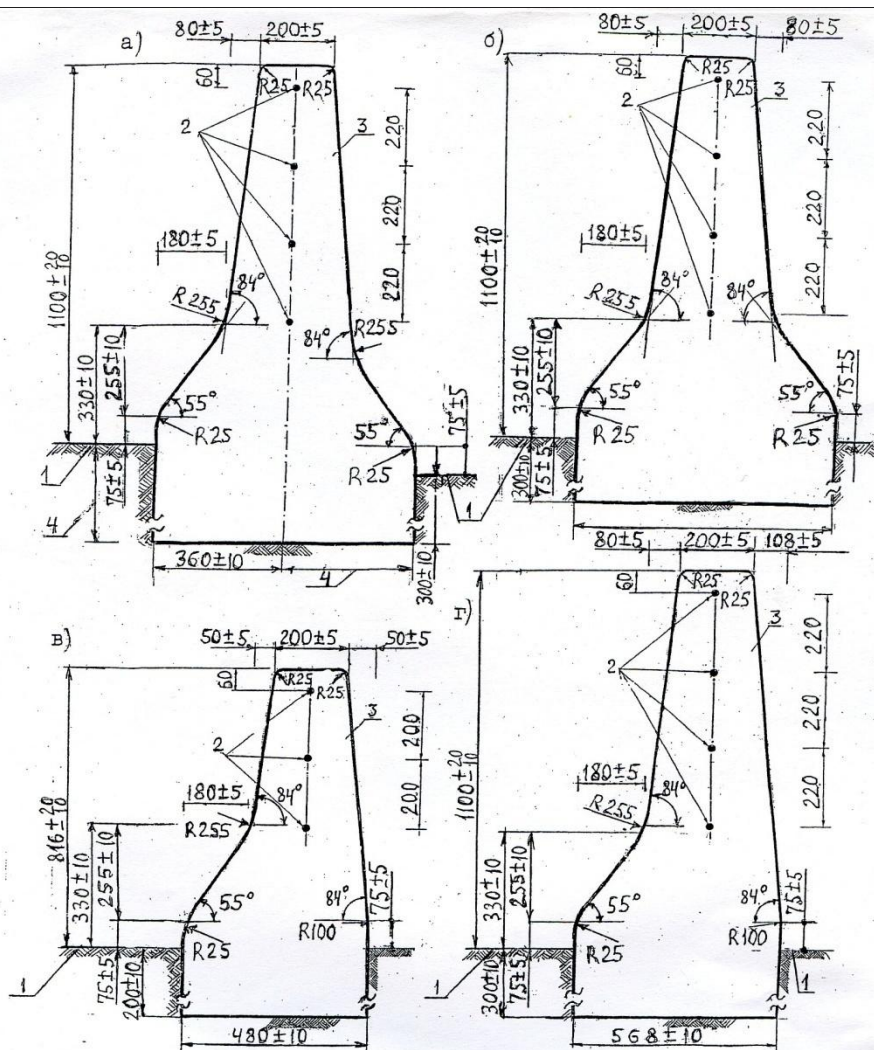
5- направление стока воды

Рисунок 10 – Конструкция трубчатого подземного водостока со щелевым отверстием



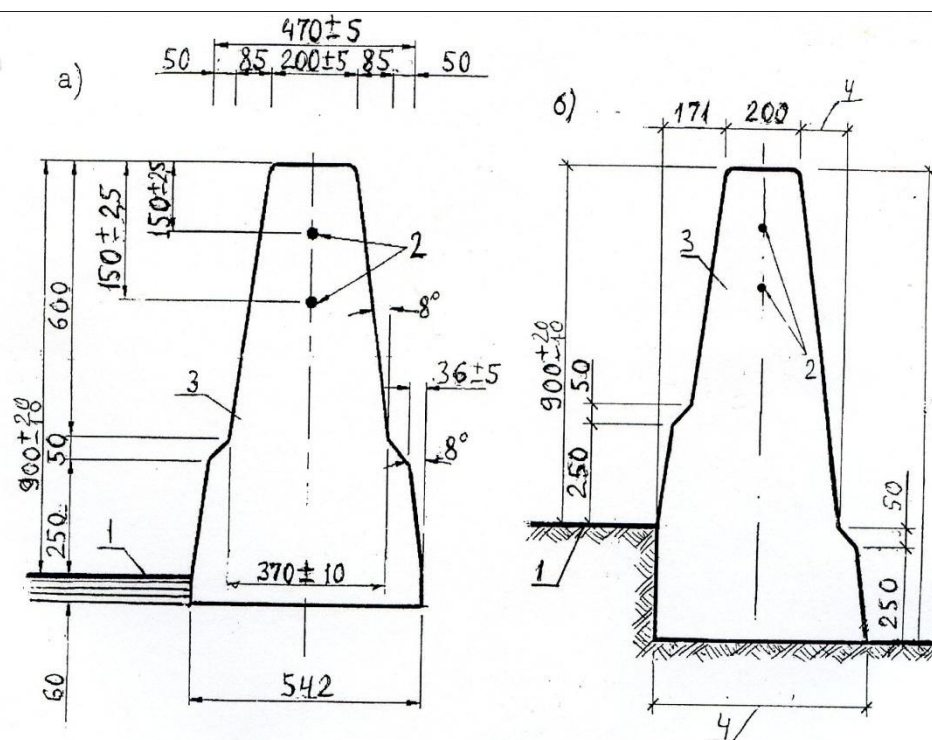
- 1- поверхность дороги
- 2- арматурные стержни диаметром не менее 8 мм
- 3- парпетное ограждение
- 4- переменная величина

Рисунок 11 – Поперечные профили монолитных парпетных ограждений первой категории (ЭФ), изготавливаемых с использованием арматурных стержней



- 1- поверхность дороги
- 2- арматурные стержни диаметром не менее 8 мм
- 3- парапетное ограждение
- 4- переменная величина

Рисунок 12 - Поперечные профили монолитных парапетных ограждений второй категории (НД), изготавливаемых с использованием арматурных стержней



- 1- поверхность дороги
- 2- арматурные стержни диаметром не менее 8 мм
- 3- парапетное ограждение
- 4- переменная величина

Рисунок 13 – Поперечные профили монолитных парапетных ограждений третьей категории (СТ), изготавливаемых с использованием арматурных стержней

6.33 Для приготовления цементобетонных смесей должны использоваться материалы, соответствующие требованиям, регламентируемым в таблице 5.

6.34 Вводимые в бетонную смесь химические добавки должны иметь гигиенические сертификаты и удовлетворять требованиям ГОСТ 24211-2003.

Рекомендуется при приготовлении бетонной смеси вводить пластифицирующие добавки.

Для повышения морозостойкости бетона следует использовать воздухововлекающие добавки.

6.35 С целью улучшения физико-механических свойств бетона рекомендуется применять полипропиленовую, стальную или другие виды фибры. Количество фибры определяется на основании лабораторных исследований.

6.36 Бетонная смесь на месте устройства монолитного парапетного ограждения и бетон ограждения должны соответствовать требованиям, регламентируемым в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 - Требования к бетону и материалам, используемым для устройства монолитных парапетных ограждений

№№ п/п	Компоненты бетонной смеси, бетон, арматура и их основные показатели	Ед. измерения	Требуемое значение показателя или название нормативного документа
1.	Портландцемент бездобавочный или содержащий не более 5% минеральных добавок: - марка цемента - нормированный минералогический состав - содержание C_3A	- - %	≥ 500 п.14. ГОСТ 10178-85* ≤ 8

2.	Песок: - содержание в песке фракций крупнее 5мм - отношение объема песка к объёму щебня	% -	≤ 10 $0,65 \leq r \leq 0,75$
3.	Щебень из изверженных горных пород: - наибольшая крупность щебня	мм	20
4.	Вода	-	ГОСТ23732-79
5.	Бетонная смесь на месте укладки: - подвижность (осадка конуса) - воздухосодержание - температура	см % град.	2,5-3,5 5-6 10-25°C
6.	Бетон: - класс бетона по прочности - класс бетона по морозоустойчивости - марка бетона по водонепроницаемости	- - -	не ниже В35 не ниже F300 (ГОСТ10060.2-95) не ниже W8
7.	Арматура: - сталь для армирования - арматурные канаты К-7	- -	СНиП 3.03.01-87, ГОСТ 10884-94, ГОСТ 5781-82* ГОСТ 13840-68*

6.37 При проведении полномасштабных испытаний монолитных парапетных ограждений на полигонах в зарубежных странах [3-6] установлены их основные потребительские характеристики:

- удерживающая способность монолитных парапетных ограждений I-II категории, имеющих объемные арматурные каркасы, зависит от высоты ограждения:

Высота парапетного

ограждения, м 0,81 0,9 1,0 1,05 1,1 1,2

Энергоёмкость

ограждения, кДж 300 360 410 440 470 500

Уровень удержива-

ющей способности У4 У5 У6 У6 У7 У8

- удерживающая способность монолитных парапетных ограждений III категории со стержневой арматурой (рисунок 13) определена только для высоты ограждения 0,9 м [6] и это ограждение соответствует уровню У4 (энергоёмкость ограждения близка к 300 кДж);

- прогибы (смещения) монолитных парапетных ограждений I-II категорий с арматурными каркасами не превышают 0,02 м;

- рабочая ширина монолитного парапетного ограждения зависит от профиля лицевой поверхности ограждения и высоты ограждения (таблица 3);

- все монолитные парапетные ограждения I-III категорий соответствуют нормативным требованиям по обеспечению безопасной траектории движения наехавшего на ограждение автомобиля после его отъезда от ограждения;

- обобщённые показатели инерционной перегрузки, определённые по результатам наездов на монолитные парапетные ограждения легковых автомобилей, обычно имели значения 1,3 ... 1,4, превышающие допустимую величину показателя по ГОСТ Р 52721-2007 ($\leq 1,0$), но они соответствовали нормативным требованиям по стандарту EN 1317-2;

- показатели THIV и PND при всех испытаниях монолитных парапетных ограждений с характерными профилями лицевой поверхности соответствовали нормативным требованиям.

Минимальные повреждения ограждений в процессе воздействия расчетной нагрузки наблюдаются при использовании в конструкции ограждения объемных арматурных каркасов, а самые большие – при использовании двух-четырех продольных арматурных стержней или двух-трех арматурных канатов [6].

ОДМ 218.6...-2011

6.38 Монолитные парапетные ограждения по сравнению со сборными парапетными ограждениями имеют следующие преимущества:

- обеспечивается более высокая производительность труда и скорость выполнения строительных работ;
- стоимость строительства монолитных ограждений меньше, чем сборных;
- создаётся ровная монолитная конструкция, не имеющая выступов или просядок, а также больших зазоров;
- бетон, твердеющий в естественных условиях, всегда оказывается более прочным и долговечным, чем бетон затвердевший в пропарочных камерах.

6.39 После формирования монолитного парапетного ограждения и исправления мелких дефектов конструкции на поверхность ограждения должен наноситься плёнкообразующий защитный слой для ухода за бетоном.

6.40 Монолитные парапетные ограждения рекомендуется устраивать при строительстве участков автомобильных дорог большой протяжённости. При этом необходимо обеспечить высокую производительность труда рабочих и большой темп формирования ограждений без помех от движущегося транспортного потока.

7 СБОРНЫЕ ПАРАПЕТНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ И ИХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

7.1. Рекомендации, приведённые в этом разделе, относятся к постоянным дорожным парапетным ограждениям, состоящим из изготовленных на заводах сборных железобетонных блоков, соединяемых между собой в единую конструкцию на месте устройства ограждения.

7.2 Конструкции сборных парапетных ограждений должны проектироваться с учётом потребности их разборки, перемещения на новое место для вторичного использования или последующего возвращения на прежнее место после проведения на нём запланированных ремонтных работ.

7.3 Блоки сборных парапетных ограждений по назначению разделяются на основные и вспомогательные, которые на стадии проектирования ограждений обозначаются соответствующими индексами.

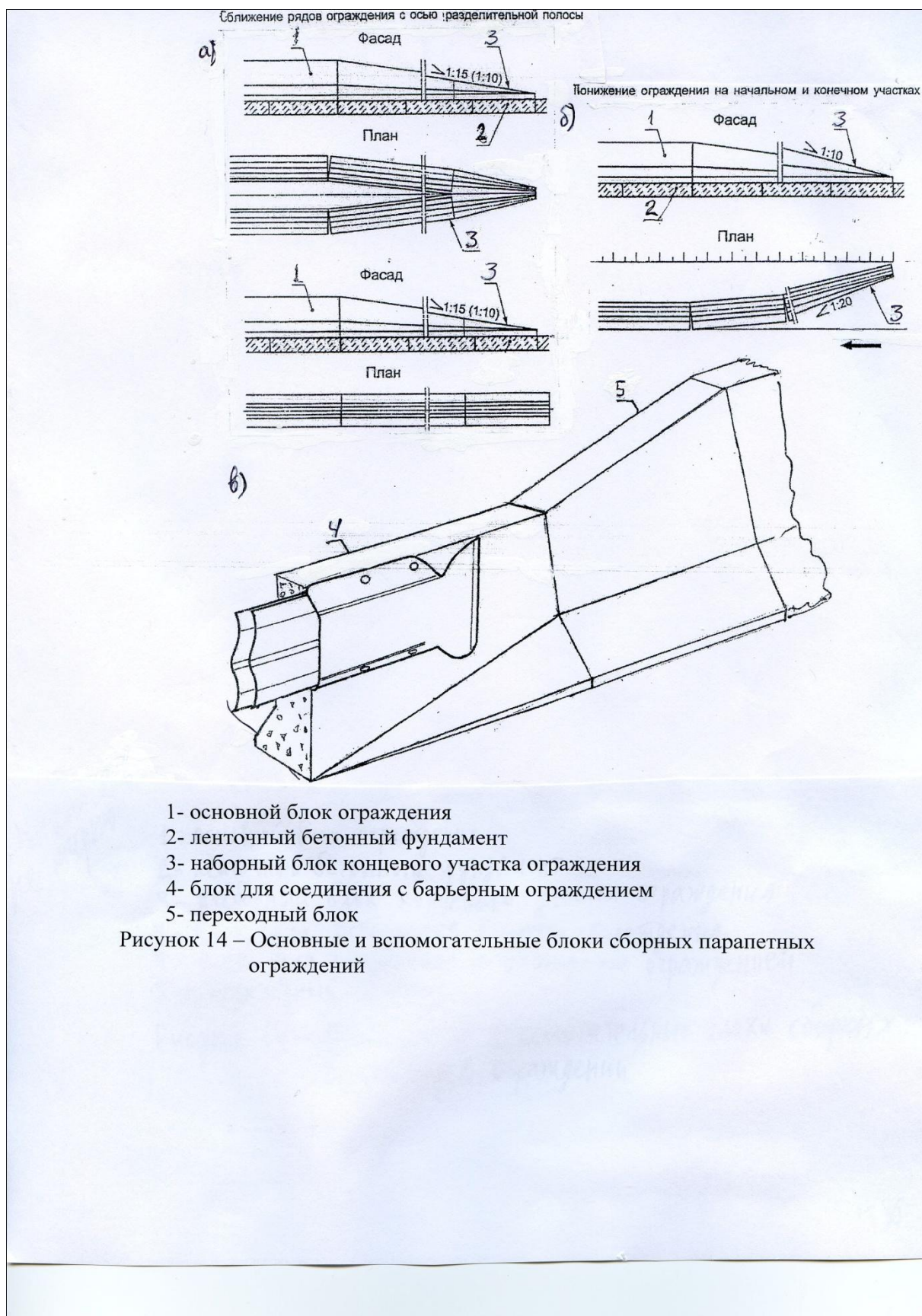
7.4 Основной блок должен иметь характерный профиль лицевой поверхности (рисунок 2), нормативную высоту H (рисунок 1, п.26) и общую высоту $H_{об}$ (рисунок 5), назначаемую с учётом заглубления ограждения в дорожную одежду, а также длину, кратную одному метру в диапазоне 3,0-6,0 м.

7.5 При необходимости устройства сборных парапетных ограждений на кривых в плане малых радиусов допускается изготовление и применение основных блоков, имеющих меньшую длину.

7.6 К вспомогательным относятся блоки, предназначенные для установки в местах изменения высоты парапетного ограждения (рисунок 14, а,б) и в местах соединения барьерных и парапетных ограждений на переходных участках (рисунок 14, в).

7.7 Каждая конструкция сборного парапетного ограждения обозначается маркой в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52607-2006 и настоящих методических рекомендаций, которая указывается в разрабатываемых технических условиях.

7.8 В технических условиях на изготовление ограждения должны содержаться требования к размерам блоков ограждений, составу бетонных смесей, характеристикам слагающих её компонентов, арматуре и способам изготовления этих изделий.



7.9 Сборные парапетные ограждения должны устраиваться на ровном и прочном основании с обязательным соединением блоков между собой с помощью креплений.

7.10 Основание для сборного парапетного ограждения должно устраиваться в виде ленточного фундамента из бетона класса В 25 (ГОСТ 7473-85) толщиной 17 см на слое пергамина и песка толщиной 25 см (по ГОСТ 8736-77).

7.11 Блоки сборных парапетных ограждений в обязательном порядке прикрепляются к ленточному бетонному фундаменту с помощью анкеров, если не используются другие способы предотвращения смещения и наклона блоков (например, установка распорных устройств между двумя рядами парапетных ограждений или засыпка пространства между двумя рядами блоков песком, обработанным цементом, а также погружение оснований блоков в слой дорожной одежды на глубину не менее 100 мм).

7.12 Для соединения блоков ограждения с бетонной плитой основания используются болтовые, стержневые и фасонные анкера.

7.13 На болтовом стальном анкере, имеющем вид стержня диаметром 25...40 мм, в верхней его части наносится резьба, а нижняя его часть устраивается с отгибом стержня под прямым углом (рисунок 15).

7.14 Болтовые анкера размещаются по шаблону в ленточном бетонном фундаменте в начальной стадии затвердевания бетона с обязательным соблюдением вертикального положения той части анкера, которая имеет резьбу, а также соосности расположения анкеров и отверстий в блоках ограждений.

После затвердевания бетона на анкера устанавливаются блоки, а затем нанизываются шайбы и навинчиваются гайки.

ОДМ 218.6...-2011

7.15 Стержневые стальные анкеры, имеющие постоянный по длине профиль, устанавливаются в отверстия, пробуренные в плите основания на глубину $\frac{3}{4}$ толщины плиты, перед установкой блоков ограждения.

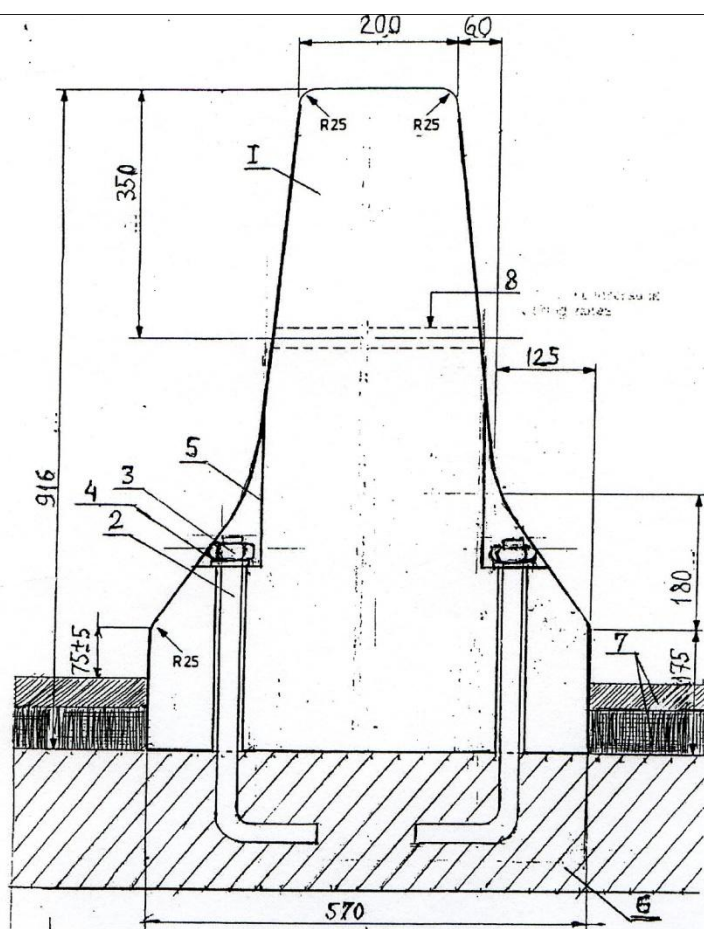
7.16 Диаметр стержневых анкеров принимается от 25 до 60 мм, а диаметр отверстий в плите – в 2 раза больше диаметра стержня.

7.17 В блоках сборных парапетных ограждений предусматриваются отверстия, имеющие форму усечённого конуса (рисунок 16), предназначенные для размещения анкеров.

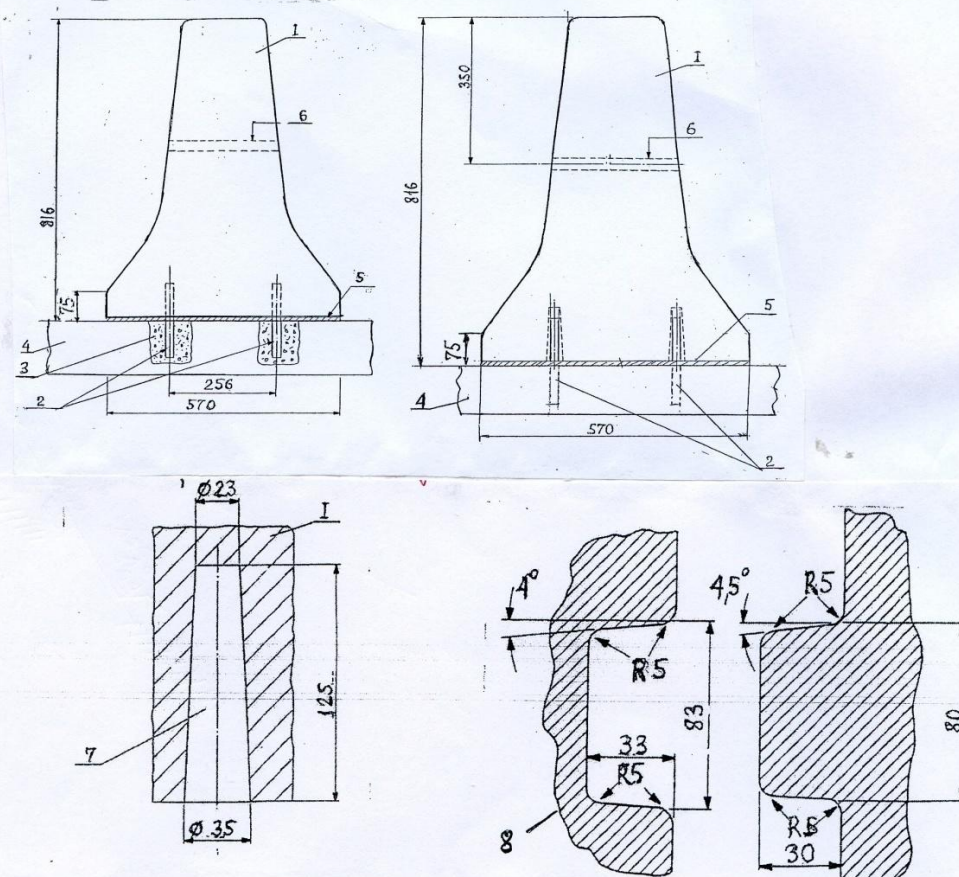
7.18 Используются два способа монтажа блоков сборных парапетных ограждений со стержневыми анкерами:

- анкеры предварительно закрепляются с помощью цементного раствора в отверстиях, устроенных в нижней части блока, а затем блоки ограждений с анкерами монтируются на бетонном основании с размещением анкеров в отверстиях, заливаемых перед монтажом цементным раствором (рисунок 16, а);

- анкеры предварительно закрепляются с помощью цементного раствора в отверстиях, пробуренных в плите основания, а затем осуществляется монтаж блоков ограждения таким образом, чтобы анкеры попадали в отверстия, устроенные в блоках (рисунок 16, б).



1- ограждение
 2- болтовой анкер
 3- гайка
 4- шайба
 5- ниша в блоке
 6- бетонный фундамент
 7- слой асфальтобетона
 8- монтажное отверстие $D=30$ мм
 Рисунок 15 – Закрепление блока ограждения к плите основания с помощью болтовых анкеров



1- ограждение
 2- металлический анкер
 3- отверстие в плите, заполненное цементным раствором
 4- плита ленточного фундамента
 5- слой цементного раствора
 6- монтажное отверстие $D=300$ мм
 7- отверстие для анкера в блоке
 8- план шпунтового соединения

Рисунок 16 – Закрепление блоков на ленточном бетонном фундаменте с помощью стержневых анкеров

7.19 Фасонные стальные анкеры могут иметь самые разнообразные формы. Одна из таких форм, разработанная специалистами ОАО «СоюздорНИИ», ОАО «Союздорпроект» и СК «Мост» [1], состоит из обращённой вершиной вниз усечённой пирамиды, на большее основание которой опирается плита фундамента, и хвостовика, имеющего прямоугольное сечение (рисунок 17).

Такие фасонные анкеры помещаются в нишах, устраиваемых в плите основания во время её сооружения. Ниши создаются с использованием легкоудаляемых закладных элементов, размещаемых на основании плиты до начала её устройства.

7.20 Для соединения соседних блоков сборных парапетных ограждений используются следующие конструктивные решения:

- болтовое соединение соседних блоков с помощью стальных пластин, имеющих овоидальные отверстия и расположенных в нишах, устроенных на нижних вертикальных гранях блоков (рисунок 18, а);

- использование стыковых стержней длиной 150 мм и диаметром 25 мм, заделываемых на 120 мм в блок ограждения или выполняемых в виде выпусков арматуры длиной 30 мм, предназначенных для сварки их со стержнями соседнего блока (рисунок 18, б);

- соединение блоков с помощью металлических штифтов, имеющих поперечное сечение в виде двутавра №8, которые закрепляются к арматуре на одном торце блока во время его изготовления, и при монтаже ограждения штифт вставляется в прорезь прямоугольной вертикальной трубы, закреплённой на примыкающей к штифту торцевой поверхности соседнего блока ограждения (рисунок 18, в);

- соединение блоков с помощью болтов диаметром 30 мм, вставляемых

ОДМ 218.6...-2011

в петли, являющиеся выпусками арматуры и расположенными на двух концах блоков ограждений в разных уровнях (рисунок 18, г);

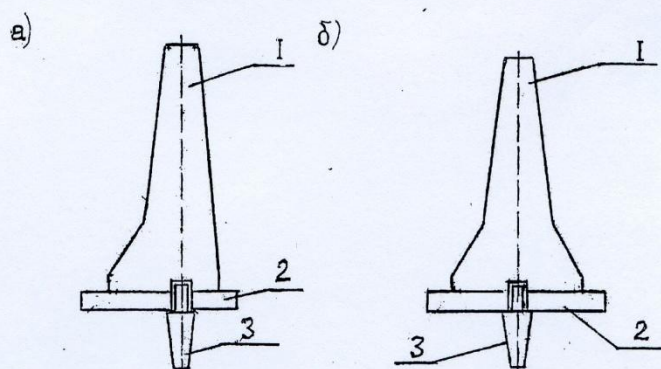
- соединение соседних блоков с помощью бетонных (рисунок 18, д) или металлических (рис.18,е) шпонок, предусмотренных на одной торцевой поверхности блока, и пазов, создаваемых на другой торцевой поверхности блока;

- стыковка торцов примыкающих друг к другу блоков ограждений заполнением имеющих на торцах открытых сверху вертикальных полуцилиндрических пазов спиральной арматурой и бетонной смесью (рисунок 19) по методике, предложенной в литературе [1]..

7.21 Количество анкерных болтов и их размеры должны обосновываться расчётами с учётом нагрузок, воздействующих на ограждения (Приложение Б).

7.22 Надёжность стыковых соединений блоков сборных ограждений должна подтверждаться результатами полномасштабных испытаний ограждений на полигоне.

7.23 Сборные парапетные ограждения могут устраиваться без анкерного закрепления блоков к плите основания, но с обязательным соединением блоков между собой с помощью металлических пластин, привариваемых к закладным деталям арматуры на задних гранях ограждений, и с засыпкой пространства между двумя рядами ограждения на разделительной полосе песком, укреплённым цементом (5% от массы песка) – рисунок 20.



- 1- блок ограждения
2- плита ленточного бетонного фундамента
3- фасонный анкер

Рисунок 17 – Повышение сдвигоустойчивости блоков ограждений при
Помощи фасонных анкеров

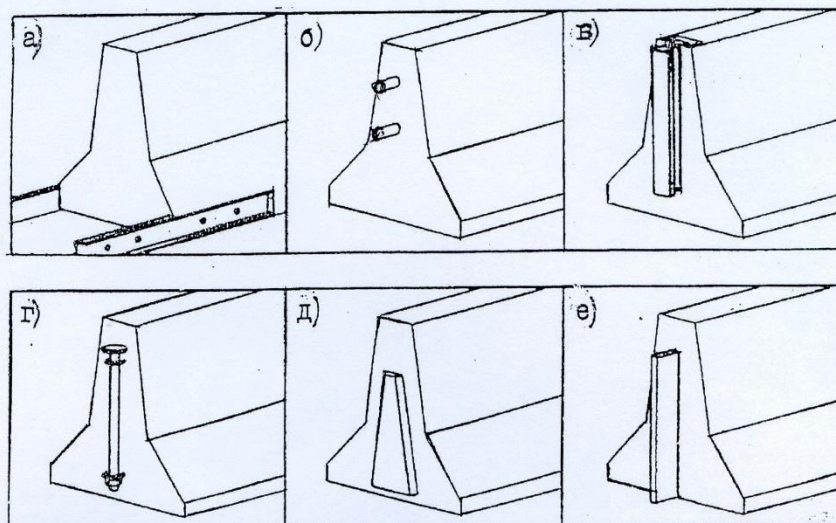


Рисунок 18 – Конструкции стыковых соединений блоков парапетных
ограждений

ОДМ 218.6...-2011

7.24 В необходимых случаях в блоках сборных парапетных ограждений, устанавливаемых на одном уровне с обочиной или укрепительной полосой, должны устраиваться проёмы для пропуска воды через ограждения (рисунок 9).

Проёмы должны располагаться на расстоянии не менее 100 мм от анкеров. Количество проёмов определяется расчетом (Приложение Г).

7.25 В верхней части блоков сборных парапетных ограждений на расстоянии не менее 250 мм от верхней горизонтальной грани должны быть устроены 2 монтажных отверстия диаметром не менее 50 мм.

7.26 Монтаж железобетонных блоков ограждения следует вести на свежееуложенный цементный раствор толщиной 10-20 мм.

7.27 При устройстве двухрядных парапетных ограждений плиты перекрытий следует укладывать по свежееуложенному цементному раствору М100 толщиной 10 мм с последующей сваркой согнутых монтажных петель.

7.28 Между блоками ограждения должна быть выполнена герметизация швов.

7.29 После завершения монтажа блоков ограждения на них в обязательном порядке должен наноситься защитный слой.

7.30 Железобетонные блоки сборных парапетных ограждений должны соответствовать техническим требованиям на эти изделия и применяться в соответствии с СНиП 1.03.01-84.

7.31 При изготовлении блоков следует руководствоваться «Правилами техники безопасности и производственной санитарии на заводах и заводских полигонах железобетонных изделий», СНиП 2.01.02-85 и СНиП III-4.80*.

7.32 Материалы для приготовления бетона должны отвечать всем требованиям, изложенным в государственных и отраслевых стандартах на эти материалы.

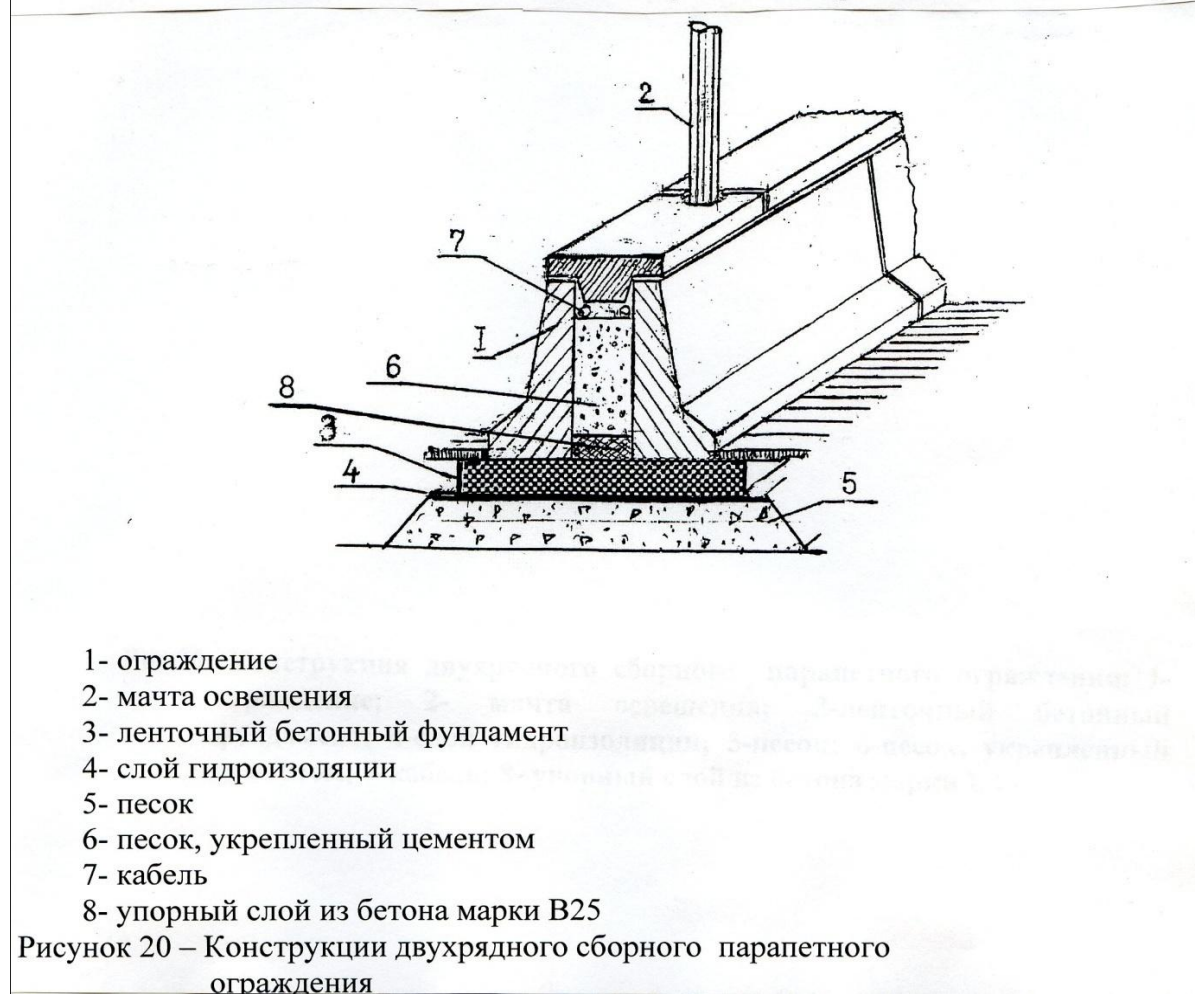
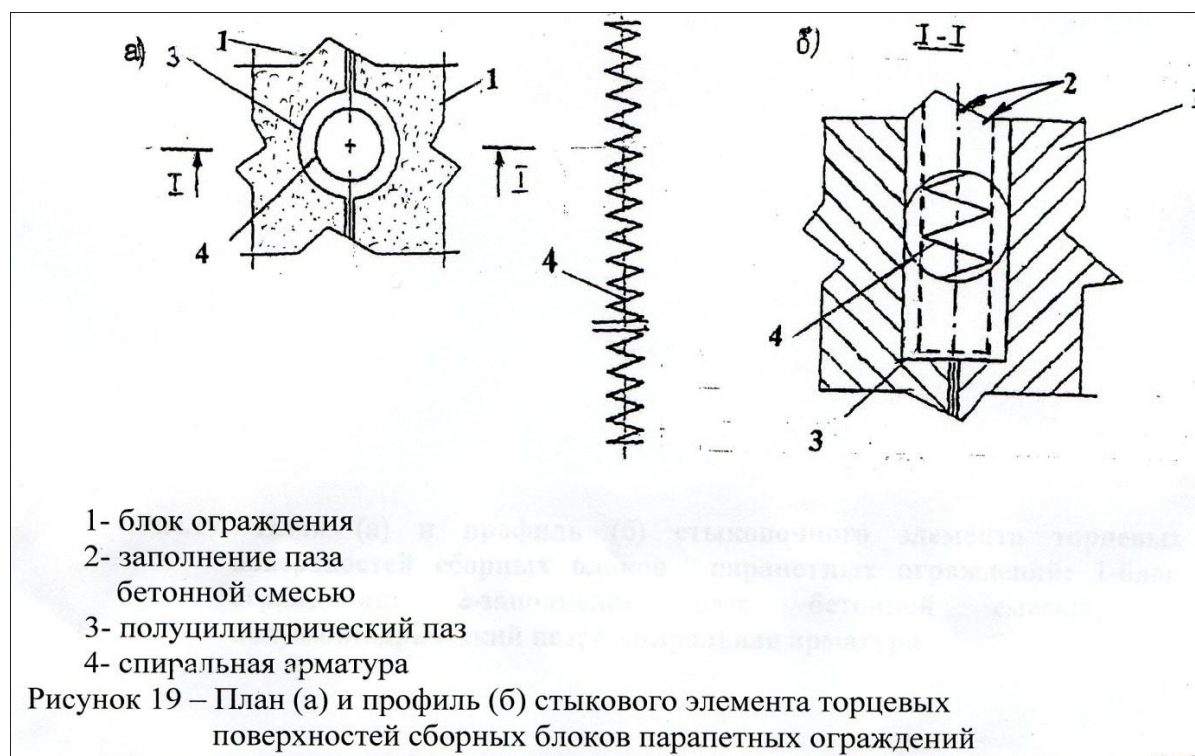
7.33 Цемент должен удовлетворять требованиям ГОСТ 10178-85.

7.34 Быстротвердеющие шлакопортландцемент и портландцемент не допускаются.

7.35 Марка цемента рекомендуется не ниже 400, рациональной является 400-500.

7.36 Песок для бетона должен отвечать требованиям ГОСТ 26633-91.

7.37 Допускается использование песков с модулем крупности от 1,5 до 2,0; пылевидных и глинистых частиц не более 4% по массе.



7.38 Для приготовления бетона должен применяться только фракционированный крупный заполнитель, разделённый в зависимости от наибольшей крупности зёрен на фракции 3-20 мм.

7.39 Арматура для производства блоков должна удовлетворять требованиям СНиП, главы 1.В.4-62*, II-А.10-71, II-В.1-62*, 11-И-14-69.

7.40 Для регулирования и улучшения свойств бетонной смеси и бетона следует применять воздухововлекающие и пластифицирующие или комплексные химические добавки, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 24211-91 и ГОСТ 26633-91.

7.41 Вода для затворения бетонной смеси и приготовления растворов химических добавок должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732-79.

7.42 Проектная марка тяжёлого бетона в 28-суточном возрасте должна быть не ниже В25, марка по морозостойкости F300 при испытании бетона по второму базовому методу согласно ГОСТ 1006.0-95 и ГОСТ 1006.2-95.

7.43 Подвижность бетонной смеси должна быть в пределах 12-15 см.

7.44 Армирование железобетонных блоков должно быть предусмотрено горячекатаной арматурной сталью класса А-III и А-I по ГОСТ 5781-82. Монтажные петли должны быть выполнены из горячекатаной арматуры класса А-I марок Ст 3_{сп} и СТ 3_{пс}.

7.45 Сварку соединений арматуры и закладных деталей следует выполнять в соответствии с ГОСТ 10922-75.

7.46 Армирование железобетонных блоков следует производить сварными сетками и каркасами, объединёнными в объёмный каркас при помощи сварочных клещей или вязальной проволоки. Примеры использованных конструкций объёмных каркасов приведены в Приложении В.

ОДМ 218.6...-2011

7.47 Толщина защитного слоя должна быть принята для рабочей арматуры, располагаемой у лицевой стороны ограждения – 30 мм, в остальных случаях – 20 мм; для распределительной арматуры – 10...15 мм.

7.48 При изготовлении железобетонных блоков допускаемые отклонения от проектных размеров не должны превышать:

- по длине ± 10 мм;
- по высоте, ширине и толщине ± 5 мм.

7.49 Допустимое отклонение от прямолинейности на всю длину элемента не должно превышать 8 мм, а отклонение от перпендикулярности торцевых граней и продольных лицевых поверхностей – 5 мм.

7.50 На лицевой поверхности железобетонных блоков ограждений не допускается:

- присутствие раковин диаметром более 6 мм и глубиной более 3 мм;
- наличие местных наплывов бетона и впадин глубиной более 3 мм;
- присутствие сколов бетона глубиной более 5 мм и длиной более 50 мм на 1 м ребра;
- наличия участков с расслоением бетона и обнажением арматуры;
- присутствие трещин, за исключением поверхностных усадочных трещин шириной не более 0,1 мм.

7.51 Потребительские свойства сборных парапетных ограждений пока изучены недостаточно и рекомендуется их устанавливать при полномасштабных испытаниях ограждений на полигоне.

При надёжном закреплении блоков на ленточном фундаменте потребительские характеристики сборных парапетных ограждений будут соответствовать характеристикам монолитных парапетных ограждений (см. раздел 6), если будет достаточный уровень армирования ограждений.

УДК 625.745.6: 006.354

Ключевые слова: ограждения дорожные удерживающие, удерживающая способность, требования безопасности, потребительские характеристики ограждений.

ОДМ 218.6...-2011

Приложение А Режимы испытания ограждений по ГОСТ Р 52721-2007 и стандарту EN 1317-2

Т а б л и ц а А.1- Режимы испытания ограждений по ГОСТ Р 52721-2007

Уровень удерживающей способности в числителе и значение уровня (кДж) в знаменателе	Масса автомобиля (тыс.кг) в числителе и скорость движения при наезде (км/ч) в знаменателе для транспортных средств			
	Легковых автомобилей	Грузовых автомобилей (2-осных и 3-осных)	Автобусов	Автопоездов (4-осных и 5-осных)
У1 / 130	1,0 / 80	12 / 50	-	-
У2 / 190	1,0 / 90	12 / 60	12 / 60	-
У3 / 250	1,0 / 90	16 / 60	12 / 65	-
У4 / 300	1,0 / 90	16 / 65	15 / 70	-
У5 / 350	1,2 / 90	18 / 65	15 / 75	-
У6 / 400	1,2 / 90	18 / 70	20 / 70	-
У7 / 450	1,2 / 100	18 / 75	20 / 75	-
У8 / 500	1,5 / 100	22 / 70	-	35 / 55
У9 / 550	1,5 / 100	22 / 75	-	35 / 60
У10 / 600	1,5 / 100	22 / 80	-	35 / 65

П р и м е ч а н и е - Угол наезда на ограждение принят 20°.

Т а б л и ц а А.2- Режимы испытания ограждений по стандарту EN 1317:2

Уровень удерживающей способности	Величина уровня удерживающей способности, кДж	Масса автомобиля (тыс.кг) в числителе и скорость движения при наезде (км/ч) в знаменателе для транспортных средств			
		Легковых автомобилей	Грузовых автомобилей	Автобусов	Автопоездов
Н1	127	0,9 / 100	10 / 70	-	-
Н2	287	0,9 / 100	13 / 70	-	-
Н3	462	0,9 / 100	-	16 / 80	-
Н4а	572	0,9 / 100	30 / 65	-	-
Н4в	724	0,9 / 100	-	-	38 / 65

П р и м е ч а н и е - При испытании ограждений на соответствие уровню удерживающей способности Н1 угол наезда на ограждения принимается 15°, а в остальных случаях 20°.

Приложение Б Расчётные нагрузки на сборные и монолитные дорожные парапетные ограждения

1 Парапетные ограждения должны рассчитываться на действие горизонтальной поперечной нагрузки распределённой на длине 1 м и приложенной к ограждению на уровне 2/3 его высоты.

2 Среднее значение поперечной силы определяется для импульсной нагрузки по данным стандарта EN 1317-2 или рассчитывается по формуле Б.1

$$F_{\text{CP}} = \frac{1000 \bullet K}{a + b \bullet K}, \quad (\text{Б.1})$$

где F – среднее значение поперечной силы, кН;

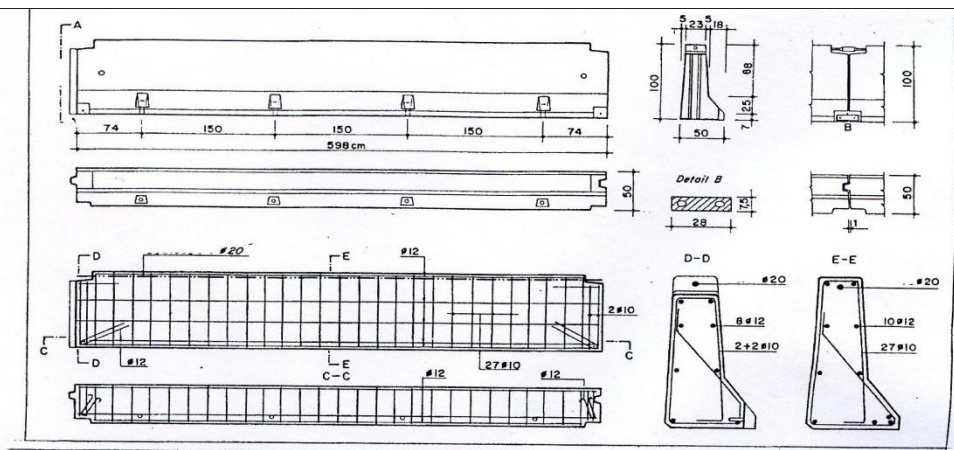
K – нормируемая энергоёмкость ограждения, определяемая по величине кинетической энергии автомобиля (кДж), и зависящая от уровня удерживающей способности ограждения;

a, b – коэффициенты, определяемые по таблице Б.1.

Т а б л и ц а Б.1- Нагрузка на дорожные парапетные ограждения

Допустимый прогиб (смещение) ограждения, м	Значения коэффициентов		Средняя поперечная сила, кН, для уровня удерживающей способности ограждения				
	а	в	У3	У4	У5	У6	У7
0,0	1210	0,933	173	201	228	253	276
0,02	1231	0,930	170	198	225	249	272
0,05	1262	0,926	167	194	220	245	268
0,10	1315	0,920	162	189	214	238	260

Приложение В Конструкции арматурных каркасов парапетных ограждений



1- стержень натяжного устройства
 2- ниша для анкеров
 3- пластина болтового соединения блоков
 4- шпунтовое соединение блоков
 Рисунок В1 – Арматурный каркас железобетонного блока парапетного ограждения II категории

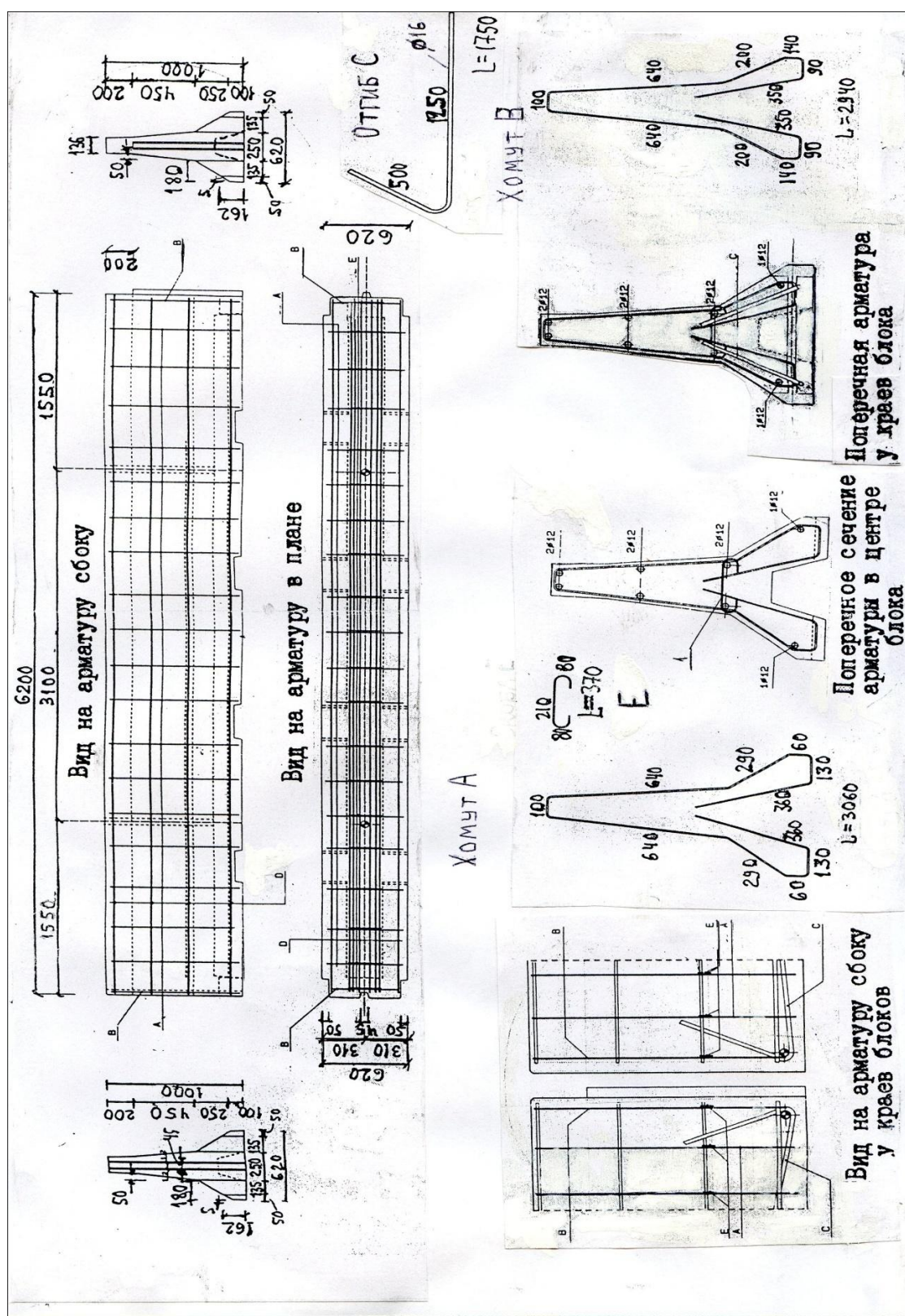


Рисунок В 2 – Арматурный каркас железобетонного блока парапетного ограждения I категории

**Приложение Г Гидравлический расчет дорожных проемов в
парапетных ограждениях**

1 Общие положения

1.1 Дренажные проемы, устраиваемые в нижних расширенных у основания частях парапетных ограждений, изготовленных из сборного железобетона или монолитного цементобетона, предназначены для обеспечения пропуска дождевых и талых вод через ограждение, установленное на разделительной полосе, как с одной проезжей части на другую при наличии виражей, так и для пропуска скопившейся между двумя рядами ограждений воды в сторону проезжей части дороги.

Дренажные проемы так же должны устраиваться в ограждениях парапетного типа, устанавливаемых на обочинах, как для стока воды в направлении бровки земляного полотна, так и для перемещения воды, стекающей по обочине вдоль парапетного ограждения, в откосные лотки.

1.2 При устройстве монолитного парапетного ограждения с заглубленной в грунт его нижней частью дренажные проемы не устраиваются. Отвод воды от ограждения осуществляется при помощи щелевых водостоков или дождеприемных колодцев.

1.3 При необходимости пропуска воды, стекающей вдоль парапетного ограждения в сторону откосного лотка, рядом можно устраивать несколько проемов, но за ограждением должно быть сделано укрепление поверхности земляного полотна и через него осуществляется сброс воды в лоток.

2 Расход воды

2.1 Расчет расхода воды, стекающей к парапетному ограждению со стороны проезжей части или разделительной полосы, определяется по формуле (Г.1)

$$Q_p = 16,7 \cdot a \cdot K_T \cdot F \cdot \xi \cdot y, \quad (\Gamma.1)$$

где Q_p – расход воды, м³/с;

a – интенсивность ливня часовой продолжительности мм/мин;

K_T – коэффициент перехода от интенсивности ливня часовой продолжительности к интенсивности ливня расчетной продолжительности (для малых водосборных площадей $K_T=5,24$);

F – площадь стока, км²;

ξ – потери стока на впитывание (для поверхностей укрепленных вяжущими $\xi=1$);

y – коэффициент редукции (для малых бассейнов $y=1$)

2.2 Аппроксимация известных зависимостей значений интенсивности ливня часовой продолжительности a от номера ливневого района N ($N = 1, 2, \dots, 10$) и вероятности превышения паводка **ВП** ($ВП = 1, 2, \dots, 3\%$) позволяет установить их взаимосвязи в виде следующего уравнения (Г.2)

$$a_4 = 0,2 + (0,175 - 0,025 \text{ ВП}) \cdot N \quad (\Gamma.2)$$

2.3 После подстановки в формулу (Г.1) значений отдельных коэффициентов она может быть последовательно преобразована в формулы (Г.3 – Г.5)

$$Q_p = 16,7 \cdot 5,24 \cdot a \cdot F, \quad (\Gamma.3)$$

$$Q_p = 87,5 \cdot F [0,2 + (0,175 - 0,025 \text{ ВП}) N], \quad (\Gamma.4)$$

$$Q_p = F [17,5 + (15,3 - 2,19 \text{ ВП}) \cdot N] \quad (\Gamma.5)$$

3 Водопропускная способность лотка

3.1 При устройстве на разделительной полосе двухрядных парапетных ограждений, не закрываемых плитами перекрытия (рисунок 6), следует создавать выпуклый поперечный профиль поверхности разделительной полосы для обеспечения стока воды в сторону каждого ряда ограждений.

3.2 Скопившаяся у парапетных ограждений вода должна быть выпущена на проезжую часть дороги через проемы, создаваемые в нижней части ограждения (рисунок 9), а продольный сток воды за ограждением должен осуществляться через лотки, образованные вертикальной нижней гранью задней стороны парапетного ограждения и поверхностью разделительной полосы.

3.3 Во избежание перелива воды с одной половины разделительной полосы на другую в пространстве между двумя рядами ограждений и с учетом поперечного уклона разделительной полосы равного 0,02, ограничивается глубина воды в лотке у ограждения, которая определяется по формуле (Г.6)

$$h = 0,02 \cdot b_p, \quad (\text{Г.6})$$

где **h** – глубина воды, м

b_p - половина ширины разделительной полосы в пространстве между двумя рядами ограждений (обычно $b_p = 1,0$ м или $b_p = 1,5$ м).

3.4 Водопропускная способность лотка определяется по формуле (Г.7)

$$Q_{\text{л}} = V \cdot \Omega \text{ м}^3/\text{с}, \quad (\text{Г.7})$$

где $Q_{\text{л}}$ – водопропускная способность лотка, $\text{м}^3/\text{с}$;

V – скорость течения воды в лотке, $\text{м}/\text{с}$;

Ω – площадь живого сечения, м^2 .

3.5 Скорость течения воды в лотке определяется из условия равномерного движения по формуле (Г.8)

$$V = h^{2/3} \cdot I^{2/3} / n, \quad (\text{Г.8})$$

где **h** – расчетная глубина поперечного сечения лотка при расчетном его наполнении, м;

I – продольный уклон лотка, принимаемый равным продольному уклону автомобильной дороги на рассматриваемом участке, в долях

единицы;

n – коэффициент шероховатости, принимаемый равным 0,02 при укреплении поверхности разделительной полосы между ограждениями вяжущими материалами.

3.6 Значения пропускной способности лотков, создаваемых на разделительной полосе, и скоростей течения воды в лотках принимаются по таблице Г.1.

Т а б л и ц а Г.1 – Пропускная способность лотков и скорости течения воды

Продольный уклон лотка, ‰	Расстояние между задними сторонами ограждений b , м	Скорость течения воды, м/с	Водопропускная способность лотка, м ³ /с Q_л , м ³ /с
20	2,0	0,22	0,0022
	3,0	0,36	0,0054
30	2,0	0,36	0,0036
	3,0	0,48	0,0072
40	2,0	0,44	0,0044
	3,0	0,60	0,0090

4 Водопропускная способность дренажного проема

4.1 При двустороннем притоке воды к дренажному проему его водопропускная способность определяется по формуле (Г.9)

$$Q_{\text{п}} = B \cdot 1,35 \cdot H^{3/2} \quad (\text{Г.9})$$

где $Q_{\text{п}}$ – водопропускная способность дренажного проема, м³/с;

B – ширина проема, м (принимается $B = 0,3$ м);

H – подпор воды перед проемом, м.

ОДМ 218.6...-2011

4.2 Подпор воды перед проемом определяется по формуле (Г.10)

$$H = 1,45 \cdot h, \quad (\text{Г.10})$$

где H – подпор воды, м;

h – глубина воды при бытовых условиях (см. п. 3.3).

4.3. Для двух используемых значений расстояния между ограждениями на разделительной полосе 2,0 м и 3,0 м водопускная способность дренажного проема с двусторонним притоком к нему воды оказывается равной соответственно 0,0020 м³/с и 0,0037 м³/с.

Устройство скосов вертикальных граней у дренажных проемов увеличивает водопропускную способность проемов примерно на 10%.

4.4 При наличии продольных уклонов расходы, перехватываемые дренажными проемами, снижаются, так как часть водного потока проходит транзитом мимо проемов.

На основе изучения исследований по пропуску стекающих вод по дождеприемникам, установлены значения водопропускной способности дренажного проема (таблица Г.2).

Т а б л и ц а Г.2 – Пропускная способность дренажного проема

Расстояние между ограждениями на разделительной полосе, м	Водопропускная способность дренажного проема (м ³ /с) при продольном уклоне лотка (дороги), ‰					
	0	5	10	20	30	40
2,0	0,0020	0,0018	0,0015	0,0012	0,0010	0,0006
3,0	0,0037	0,0030	0,0027	0,0020	0,0016	0,0011

5 Расстояние между дренажными проемами

5.1 Количество дренажных проемов рассчитывается из условия пропуска через проемы не менее 90% стекающей воды по формуле (Г.11)

$$N_{\pi} = 0,9 Q_p / Q_{\pi} , \quad (\text{Г.11})$$

где N_{π} – количество дренажных проемов на участке длиной L_{π} ;

Q_p – расход воды, стекающей по лотку, $\text{м}^3/\text{с}$;

Q_{π} – водопропускная способность дренажного проема, $\text{м}^3/\text{с}$.

5.2 Минимальное расстояние между дренажными проемами рассчитывается по формуле (Г.12)

$$l_{\pi} = L_{\pi} / N_{\pi} , \quad (\text{Г.12})$$

где l_{π} – расстояние между дренажными проемами, м;

L_{π} – длина лога (лотка, расположенного между двумя рядами ограждения на разделительной полосе, м;

N_{π} – количество дренажных проемов.

6 Пример

6.1 Исходные данные

На разделительной полосе автомобильной дороги I категории требуется установить двухрядное парапетное ограждение. Ширина разделительной полосы 5,0 м. Расстояние между задними сторонами ограждений 2,0 м. Продольный уклон дороги $I = 30\text{‰}$. Местность, на которой будет построена дорога и устроено ограждение, относится к III ливневому району ($N = 3,0$).

Вероятность повышения паводка $ВП = 1\%$. Длина лога (лотка, расположенного за задней стороной ограждения на разделительной полосе, по которому будет осуществляться сток воды с возвышенного места) $L_{\pi} = 1 \text{ км}$.

6.2 Задание

Требуется определить минимальное расстояние между дренажными проемами в ограждениях для пропуска через них воды из лотка.

6.3 Решение

ОДМ 218.6...-2011

6.3.1 Для $N = 3,0$ и $ВП = 1,0$ определяем значение a по формуле (Г.2)

$$a = 0,2 + (0,175 - 0,025 \times 1,0) \times 3,0 = 0,65 \text{ мм/мин.}$$

6.3.2 Площадь стока F равна произведению длины лота и половины расстояния между двумя рядами ограждения на разделительной полосе, выраженных в км ($L_{\text{л}} = 1 \text{ км}$, $v_p = 0,001 \text{ км}$)

$$F = 1 \times 0,001 = 0,001 \text{ км}^2$$

6.3.3 Расход воды в нижней части лотка, определяемый по формуле Г.5, будет равен

$$Q_p = 0,001 [17,5 + (15,3 - 2,19 \times 1,0) \times 3,0] = 0,0568 \text{ м}^3/\text{с}$$

Этот расход больше, чем водопропускная способность лотка

$Q_{\text{л}} = 0,0036$ (таблица Г.1) и больше, чем водопропускная способность одного проема, устраиваемого в конце участка с продольным уклоном ($Q_{\text{п}} = 0,002 \text{ м}^3/\text{с}$) и поэтому нужно устраивать дренажные проемы в ограждении с определенным интервалом на протяжении всего участка дороги с продольным уклоном.

6.3.4 Водопропускная способность одного проема $Q_{\text{п}}$ для рассматриваемых условий ($v = 2,0\text{м}$, $I = 30\text{‰}$) равна $0,0010$ (таблица Г.2) и для пропуска через проемы не менее 90% стекающей воды необходимо устроить следующее количество проемов на участке длиной $L_{\text{л}}$

$$N_{\text{п}} = 0,9 \times Q_p / Q_{\text{п}} = 0,9 \times 0,0568 / 0,001 = 51 \text{ проемов}$$

6.3.5 Минимальное расстояние между проемами будет равно $\ell_{\text{п}} = L_{\text{л}} / N_{\text{п}} = 1000 / 51 = 19,6 (\approx 20\text{м})$.

Библиография

- [1] Дорожное железобетонное ограждение. Патент RU 2283913 авторы: Сахарова И.Д., Чертков Л.Т., Солодуниин А.Н., Юмашев В.М., Коган Р.А., Полищук Н.А.
- [2] Руководство по механизированному формированию барьерного ограждения с применением бетоноукладчика со скользящими формами «Commander III» ООО ЦНИИС, ОАО Корпорация «Трансстрой», ГУП «Гормост», ОАО «СУ – 801». М. 2007 с. 1-33.
- [3] Itoh J., Liu C., Kuzama R. Modeling and Simulation of Collision of Heavy Trucks with Concrete Barriers. Journal of Transportation Engineering. 2007., v.133, №8. p.462-468.
- [4] Mak K.K., Sicking D.L. Rollover Caused by Concrete Safety – Shaped Barrier. Transportation Research Record. 1990, № 1258, p.71-81.
- [5] Perera H.S., Ross H.E. Prediction of Rollover Caused by Concrete Safety – Shaped Barrier. Transportation Research Record. 1989, № 1233, p.124-131.
- [6] Rien van der Drift. The STEP barrier – a better road barrier. Traffic Engineering and Control. 1998, v.39, № 2, p.86-89.
- [7] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Passive Schutzeinrichtungen: ZTV-PS 98. Ausgabe 1998.

УДК 625.745.6:006.354

Ключевые слова: ограждения дорожные удерживающие, удерживающая способность, требования безопасности, потребительские характеристики ограждений
