на откосы с крутизной более 1 : 3, выполняются армированными.

Сборные асфальтовые покрытия изготовляются в виде армированных плит в специальных формах, кассетах или на стендах.

После укладки на откос плиты соединяют сваркой арматурных выпусков с последующим заполнением швов горячей битумной мастикой или асфальтовой смесью. На подводном откосе плиты укладывают внахлестку.

Тюфячные крепления

Для берегоукреплений в створах подводных трубопроводов могут применяться гибкие тюфячные покрытия из бетонных и железобетонных плит и блоков, асфальтовых матов, хворостяных и камышитовых тюфяков и синтетических материалов.

Благодаря гибкости тюфячные крепления при размывах, просадках или выпучивании грунта следуют профилю своего основания и продолжают оставаться надежной защитой. Тюфячные покрытия предназначаются в основном для защиты дна и берегов рек от размывающего гидродинамического воздействия течений, а некоторые из них — и от волнового воздействия.

Бетонные и железобетонные тюфяки состоят из шарнирно связанных плит и блоков. Шарниры представляют собой петлевые или кольцевые соединения, выполненные из арматурных стержней и позволяющие отдельным элементам крепления (блокам и плитам) вращаться в одном или нескольких направлениях.

Для укладки гибкие бетонные тюфяки длиной, равной ширине укрепляемого откоса, наматывают на барабаны. Барабаны с помощью крана, установленного на барже, размещают на верхний край укрепляемого откоса. Конец тюфячной ленты закрепляют за верхний береговой упор или сваю, барабан скатывается в воду, и лента расстилается по откосу.

§ 8.2. КРЕПЛЕНИЕ ИЗ ХВОРОСТА И КАМЕННОЕ МОЩЕНИЕ ОТКОСОВ

Крепление из хвороста обладает гибкостью, продолжительным сроком службы при постоянном пребывании под водой, сохранностью конструкции при деформациях основания.

К недостаткам креплений из хвороста относятся большая трудоемкость и невозможность полной механизации их изготовления, незначительный срок службы в условиях попеременного затопления и высыхания, а также недостаточная устойчивость при воздействии ледохода. Поэтому хворостяные покрытия применяются в основном как временные.

Простейший вид хворостяных покрытий — хворостяная выстилка, состоящая из двух-трех слоев хвороста, поверх которого протягиваются прутяные канаты, прикрепляемые к грунту ивовыми кольями. Для обеспечения устойчивости на всплытие хворостяную выстилку пригружают через одну или две клетки камнями. Прорастание хвороста и кольев увеличивает защитные свойства крепления.

Для крепления откосов могут быть использованы хворостяные тюфяки и камышитовые ковры. Хворостяной тюфяк толщиной 30—50 см изготовляют из слоев хвороста, зажатых между двумя сетками с ячейками 1×1 м из проволоки диаметром 6 мм. Узлы сетки стягиваются между собой проволокой диаметром 2—3 мм.

Камышитовый ковер состоит из несущего каркаса — сварной арматурной сетки 1×1 м и камышитовых полотен толщиной 10 см и шириной 2 м, на которые укладывают фашины диаметром 30 см с ячейками 141×141 см. Узлы пересечения фашин прикрепляют к арматурной сетке скрутками из оцинкованной проволоки. Хворостяные тюфяки и камышитовые ковры пригружают камнем.

В некоторых случаях для берегоукрепления применяют фашинную и плетневую клетки. Плетневые клетки загружают камнем, гравием, грунтом или закрепляют кольями из ивы свежей рубки.

Мощение откосов камнем выполняют в один или два слоя, в верхний слой укладывают более крупный камень. Для мощения используется рваный, колотый или плиточный камень с тщательной подгонкой и укладкой камня вприжим.

Камни подбирают по высоте и форме такими, чтобы поверхность кладки не имела значительных неровностей и зазоры в углах между камнями были наименьшими.

Крепление мощением состоит из слоя камня толщиной 25—35 см и обратного фильтра (слоя щебня толщиной 15 см, каменной крошки — 10 см и песка — 10 см).

Мощение откосов камнем выполняется вручную (не поддается механизации), весьма трудоемко и поэтому в настоящее время применяется редко.

§ 8.3. УКРЕПЛЕНИЕ ОТКОСОВ БЕРЕГОВ РЕК И ВОДОХРАНИЛИЩ ОТСЫПКОЙ ГРАВИЯ И ЩЕБНЯ, ПОСАДКОЙ КУСТАРНИКОВ И ТРАВ

Береговые и приурезные откосы в створах подводных трубопроводов могут быть укреплены гравийной, гравийно-галечниковой или щебеночной отсыпкой слоем 0,3—1 м. Укрепляемый откос для обеспечения устойчивости материала отсыпки должен быть более пологим по сравнению с откосами, укрепляемыми другими способами, поэтому площадь крепления увеличивается. Перед нанесением отсыпки тщательной планировки грунта откоса не требуется.