

Рис.4. Зависимость коэффициента устойчивости на сдвиг от заложения откоса плотины и глубины сжимаемого основания под плотинами: 1 — основание 22 см; 2 — основание — 44 см.

### Сборные крепления откосов каналов и плотин из местных строительных материалов

Сурма Н.В.  
(БГПА)

Во всех отраслях строительства, вопросы применения сборного железобетона являются весьма актуальными. Особое внимание вопросам сборности уделяется в гидротехническом строительстве. Доля применения сборного железобетона по отношению к монолитному в гидроэнергетическом строительстве составляет до 30%, в гидромелиоративном до 90%. Примеры широкого применения сборного железобетона в гидротехническом строительстве может служить построение Саратовской ГЭС на р.Волге.

Достоинством сборного железобетона является то, что элементы конструкций в основном изготавливаются в заводских условиях или на специальных полигонах недалеко от места их установки. Легко поддаются унификации и технология возведения сооружений обеспечивается применением широкой механизации. Это в свою очередь

позволяет уменьшить сроки строительства и стоимость сооружений. К недостаткам можно отнести сложность в устройстве температурно-осадочных швов, так, например, их длина при устройстве 100 кв.м крепления откосов-из местных материалов составляет 40-80 м.

В гидромелиоративном строительстве, учитывая, что сооружения выполняются в основном по типовым проектам, на необходимость изучения работы сооружений и технологии их строительства указывает и тот факт, что ежегодные повреждения и аварии по Беларуси составляют до 15-25%.

Следует отметить, что при строительстве гидроузлов и образования водохранилищ объем бетона, укладываемого в берегоукрепительные сооружения, составляют до 35% от объема бетонных работ, производимых при строительстве основных сооружений.

В задачу наших исследований входила разработка решений по унификации креплений откосов сооружений в водохозяйственном строительстве и создание так называемого тюфячного крепления за сборных железобетонных элементов без заделки швов, чтобы обеспечить грунто непроницаемость, уменьшить взвешивающее давление и свести к минимуму работу по устройству фильтровой подготовки.

Нами были предложены и защищены авторскими свидетельствами конструкции защитных покрытий грунтовых откосов подверженных действию знакопеременных нагрузок из сборного железобетона.

Покрытие откосов каналов (рис.1) состоит из железобетонных плит 1, уложенных на криволинейный элемент 2 волнистого профиля, имеющего отверстия 3 для выхода фильтрационных вод. Криволинейный элемент 2 укладывается на подготовку 4 (стеклохолст или стеклорогожа), которая укладывается на защищаемую поверхность 5. Между плитами 1 имеются швы 6, замоноличенные по всей длине.

При действии волн давление на плиты снизу несколько больше, чем сверху, что обеспечивает взвешивающее противодействие. Взвешивающее противодействие вызвано тем, что откат волны у лицевой поверхности плиты происходит быстрее, чем движение воды под плитой в слое подготовки.

Наличие криволинейного элемента 2 волнистого профиля, расположенного перпендикулярно урезу воды и параллельно действию волн, способствует выравниванию давлений над и под плитой и тем самым снижению действия взвешивающего противодействия. Покрытие откосов обеспечивает свободный выход грунтовых вод в русло канала: криволинейный элемент 2 не дает возможности образования высоты высачивания грунтовых вод на откос.

В случае растройства швов 6 покрытие не выходит из строя вследствие наличия под плитами 1 криволинейного элемента 2 волнистого профиля. Наличие незамоноличенных участков швов 6 способствует свободному входу и выходу воды из-под покрытия и тем самым выравниванию давлений в момент ската волны с откоса.

Защитное покрытие грунтового откоса (рис.2) состоит из сборных железобетонных плит 1, которые укладываются на защищаемую поверхность откоса 2. В теле плит по их диагонали с нижней поверхности уложены перфорированные дренажные трубки 3. После укладки плит 1 на защищаемую поверхность откоса 2 дренажные трубки 3 образуют угол 45 по отношению к урезу воды в водоеме. Для предотвращения сползания плит 1 по откосу предусмотрено устройство упора из бетона 4.

Укладка перфорированных дренажных трубок 3 в тело плит производится в заводских условиях. В плитах 1 образуется в нижней поверхности продольный призматический желоб, в который в последующем вставляется дренажная трубка 3. Дренажная трубка 3 в зависимости от вида грунтов, слагающих откос, может быть обернута фильтрующим материалом (стекловолокно и др.), для предотвращения от заилиения. Чтобы трубка 3 не выпадала из желоба предусмотрены арматурные выпуски.

Для предотвращения выноса грунта из-под плит, т.е. для уменьшения грунтопроницаемости, швы между плитами образуют по типу штрабных. В углах плит устраивают дренажные колодцы для перехвата фильтрационных вод. Сопряжение дренажных труб 3 с дренажным колодцем образуется следующим образом: в дренажные трубки 3 со стороны дренажного колодца вставляют короткие патрубки, обеспечивающие сопряжение последних. Дренажный колодец оборудован верхней и нижней крышками, причем верхняя крышка выполнена съемной для очистки и проверки работы дренажа под плитой.

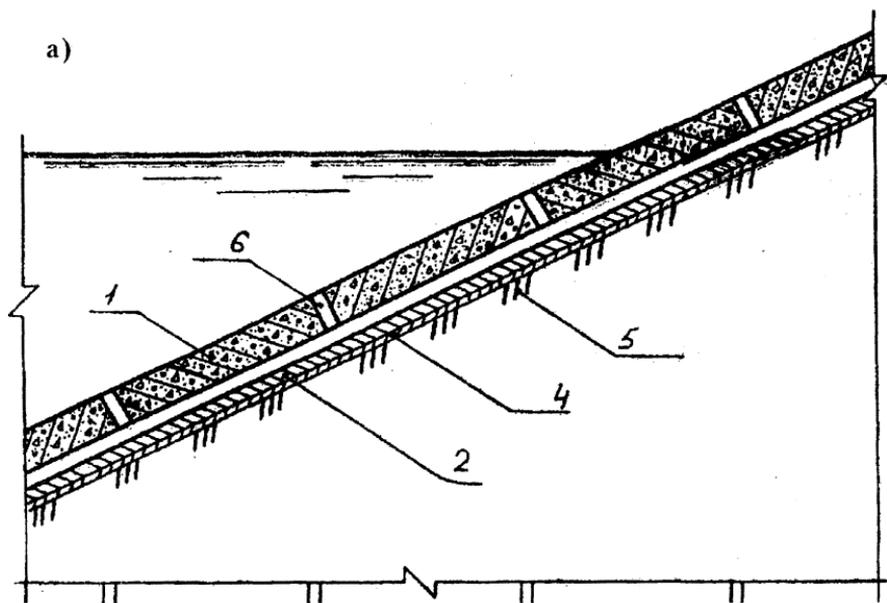
Бетонная одежда откосов каналов (рис.3) из бетонных элементов 1, выполненных с косометричным выступом, уложенных на гравийную подготовку 2 и соединенных между собой внахлест. Для предотвращения сползания покрытия по откосу 3 предусмотрен упор 4. Бетонные элементы 1 выполнены в форме неполного квадрата в плане с квадратными выемками по двум противоположным по диагонали углам в плане и по высоте грани. Бетонные элементы уложены грань к грани, конструкция которых способствует образованию штрабного шва, причем каждый блок взаимосвязан с шестью аналогичными

блоками. В шов уложен фильтрующий материал из стеклохолста, который приклеен к нижней поверхности блока водостойким клеем или битумной мастикой.

В случае наличия значительного взвешивающего давления элементы могут быть выполнены с выемками в их центральной части, которые заполнены пористым бетоном. Тогда в штрабной шов укладывается тот или другой водонепроницаемый материал.

Бетонный элемент выполнен следующим образом: на верхней поверхности по четырем взаимно перпендикулярным граням имеются до половины толщины блока выступы, а по четырем другим взаимно противоположным такие же выступы, но с нижней поверхности блока. Форма блоков и расположение выступов на их торцах способствуют созданию защитного покрытия в единый взаимосвязанный ковер по типу «рыбьей чешуи».

Блоки покрытия имеют в плане неполную форму квадрата, а их торцы способствуют созданию штрабного шва. Это обеспечивает надежное сцепление блоков один с другим и тем самым надежное покрытие защищаемого откоса.



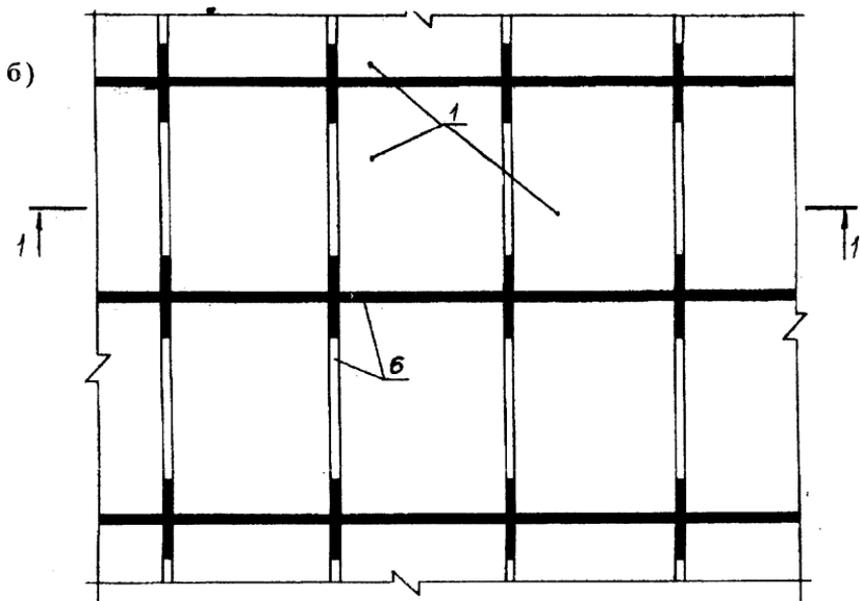
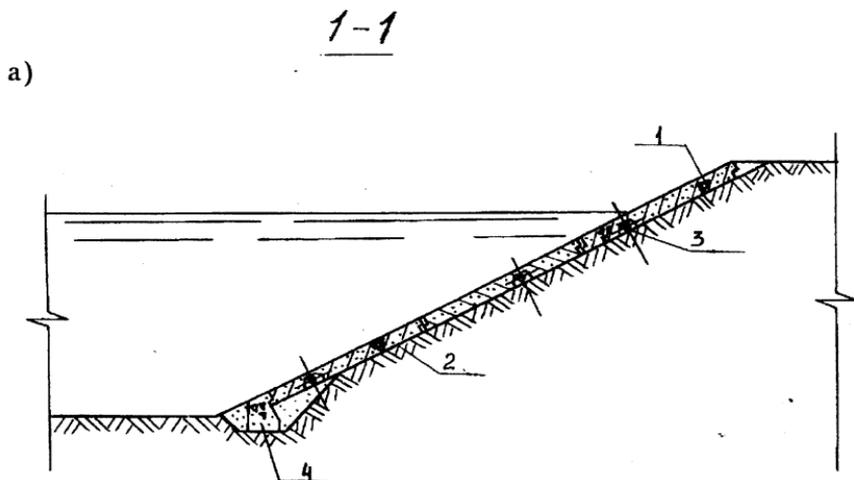


Рис.1. Покрытие откосов каналов: а – разрез 1-1; б – план; 1 – плита; 2 – криволинейный элемент, общий вид; 3 – отверстия; 4 – подготовка; 5 – защищаемая поверхность откоса; 6 – шов.



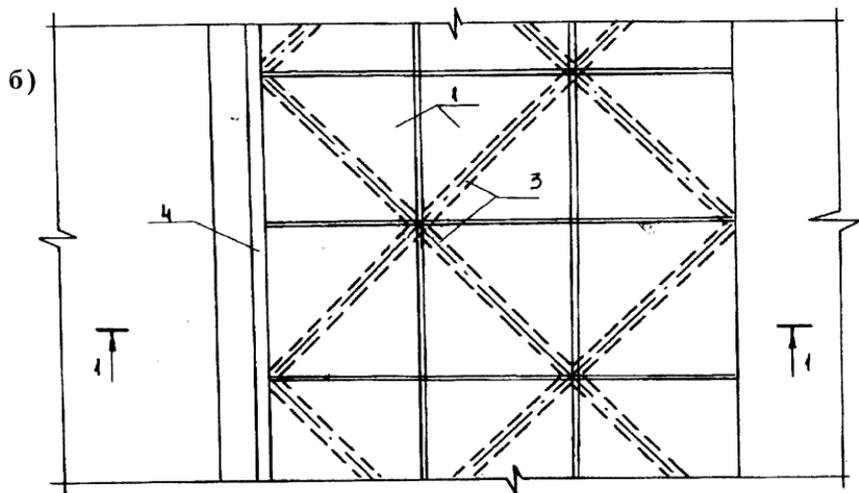
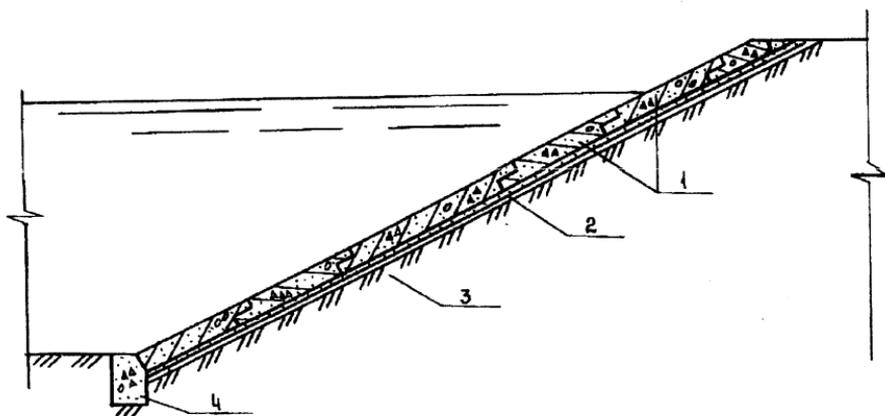


Рис.2. Защитное покрытие грунтового откоса: а – разрез 1-1, б – план; 1 – железобетонные плиты; 2 – защищаемая поверхность откоса; 3 – дренажная трубка; 4 – упор.

а)

1-1



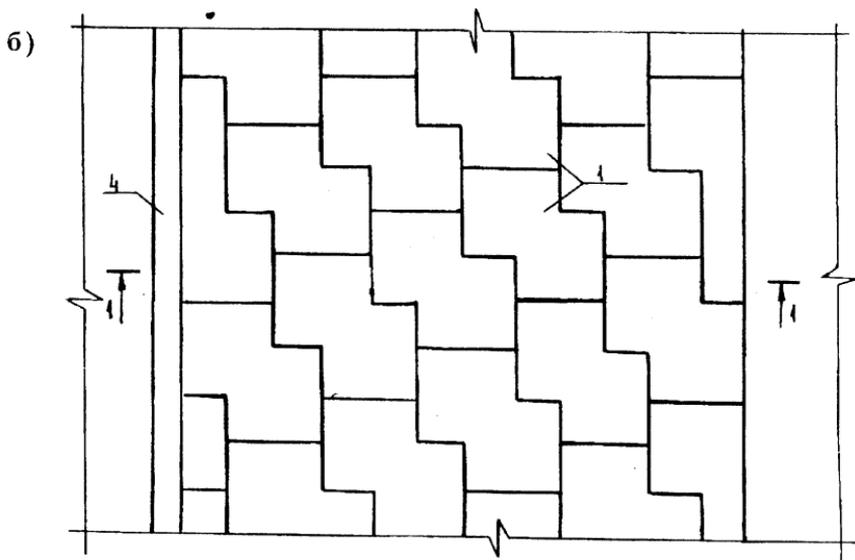


Рис.3. Бетонная одежда откосов каналов: а – разрез 1-1; б – план; 1 – бетонные элементы; 2 – гравийная подготовка; 3 – защищаемая поверхность откоса; 4 – бетонный упор.

## Постановка и решение оптимизационных задач развития систем технического водоснабжения и водоотведения Солигорского промрайона

Щербаков Г.А., Папко Н.А., Линкевич Н.Н.  
(ЦНИИКИВР)

В настоящее время хозяйственные стоки г.Солигорска, Первого, Второго и Третьего рудоуправления ПО «Беларуськалий» поступают на общегородские очистные сооружения хозяйственной канализации, расположенные в д.Дубеи Солигорского района. После биологической очистки они сбрасываются в Кривичский канал мелиоративной системы и повторно не используются.

Снижение сброса сточных вод промышленных предприятий и коммунально-бытовых стоков г.Солигорска может быть обеспечено как путем строительства локальных очистных сооружений на промышленных предприятиях и использования очищенных стоков (после их доочистки) для целей технического водоснабжения этих