УДК 627.8.004.58

А.А. Винокуров

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ В РУСЛАХ ГОРНЫХ ВОДОТОКОВ БАССЕЙНА ВЕРХНЕЙ КУБАНИ ПОПЕРЕЧНЫХ СООРУЖЕНИЙ, СЕЛЕСПУСКОВ И ТЕРРАСИРОВАНИЯ СКЛОНОВ

Рассмотрены вопросы применения в руслах горных водотоков бассейна верхней Кубани поперечных сооружений (запруд и порогов), селеспусков и террасирование склонов.

На основе выполненных натурных обследований ряда существующих защитных сооружений установлены для них некоторые общие характерные черты: по плановому расположению защитных сооружений и в отношении капитальности конструкций.

К л ю ч е в ы е с л о в а: селеспуски; террасирование склонов; запруды и пороги.

The author considers the question of applying cross-river constructions (dams and rapids), mudflow flumes and slope terracing in the river-beds of mountainous watercourses of the upper Kuban river basin.

Some common characteristic features of theirs according to the planned location of the protective constructions and structure’s solidity are determined basing on the carried out field inspection of several existing protective constructions.

Key words: mudflow flumes; slope terracing; dams and rapids.

Почти на каждом конусе выноса горных речек селевого характера и по их берегам расположены культурные земли, населенные места, транспортные пути (железнодорожные и автомобильные), ирригационные и деривационные каналы и другие народнохозяйственные объекты.

Защита народнохозяйственных объектов от селевых потоков в зависимости от характера объекта выполняется различными путями. Наиболее распространенным методом непосредственной защиты от селей является строительство различных гидротехнических сооружений.

Когда подзащитные объекты представляют собой неширокую полосу, как, например, железнодорожную или автомобильную дорогу или ирригационные и деривационные каналы, то селевые потоки можно пропускать над или под ними по гидротехническим сооружениям — селеспускам [1].

На основании выполненных нами натурных обследований ряда существующих защитных сооружений можно установить для них некоторые общие характерные черты.

По плановому расположению защитные сооружения можно подразделить на два типа:

1) продольные сооружения в виде опоясок, подпорных стенок или дамб, ограждающих народнохозяйственные объекты или защищающих размываемые участки берега или вала на более или менее значительном протяжении;

2) поперечные сооружения в виде системы полузапруд (шпор), отходящих от защищаемого объекта, дамб или берега в пойму реки под тем или иным углом, в основном вниз по течению.

Вторая система защиты является более распространенной, но иногда обе системы комбинируются.

Расстояние между полузапрудами изменяется от 30 до 200 м; угол полузапруды с направлением дамб или берега колеблется от 10° до 85°, обычно 25…30°; длина изменяется от 20 до 120 м.

В отношении капитальности конструкций сооружения можно разбить на два основных класса:

1) долговременные сооружения из кладки на цементном или известковом растворе (рис. 1), а также широко применяются и сборные железобетонные;

Рис. 1. Противоселевая плотина из сборного железобетона

2) недолговременные каменно-хворостяные, каменно-бревенчатые с сипаями или без них и габионные сооружения (рис. 2).

Рис. 2. Габионные устройства

В практике эксплуатации наибольшее распространение получили сооружения второго класса.

Сооружения первого класса, т.е. долговременные, применяются в бассейне Верхней Кубани на ее горных притоках. Повсюду они встречаются в сочетании с сооружениями второго класса. В поперечном сечении они имеют или прямоугольную, или трапециевидную форму: с наклонными либо обеими

боковыми гранями, либо одной передней или задней гранью; ширина профиля меняется от 0,4 до 4,0 м, высота — от 1,0 до 3,5 м.

В некоторых случаях эти сооружения снабжены донными шпорами, защищающими их основание от подмыва; длина шпор меняется от 1,5 до 6 м, а ширина от 0,5 до 1 м.

Естественный срок службы недолговременных сооружений — 1…2, долговременных — 3…4 года. Фактический срок службы, однако, определяется степенью устойчивости противоселевых сооружений из местных материалов. Селевые потоки даже средней мощности обычно вызывают их полное разрушение.

Каменно-хворостяные противоселевые сооружения по конструкции можно разделить на два вида: первый из них характеризуется тем, что имеет трапециевидное сечение из перемежающихся слоев толщиной 0,3…0,5 м хвороста и крупного камня, шириной по верху 1,5…7 м, с уклоном боковых граней 1:0,5, 1:1, 1:1,5 и высотой 1…5 м.

Второй вид имеет прямоугольное сечение и состоит из двух рядов (иногда с третьим и четвертым срединными) плетневых ограждений, шириной в пределах 1,5…7 м, заглубленных в ложе реки на некоторую величину и загруженных попеременно слоями хвороста и камня (иногда эти ряды скрепляются между собой проволокой). Применяемые в этих же сооружениях с целью придания общей устойчивости сипаи представляют собой треноги из бревен диаметром 20 см установленных через 3…20 м, но эти дополнительные устройства, не имея связи между собой, не оправдывают своего назначения.

Каменно-бревенчатые сооружения по внешнему виду являются упрощенными ряжевыми дамбами с вертикальными несплошными стенками, укрепленными поперечными схватками и подкосами; на практике ширина таких сооружений варьирует от 1,5 до 7 м при высоте от 1,5 до 5 м.

Верхние концы опорных стоек дамбы в большинстве случаев возвышаются над верхней отметкой на некоторую величину с целью иметь возможность производить наращивание в случае заноса дамб наносами. Однако такое наращивание делает устойчивые вначале сооружения после достижения известной высоты малоустойчивыми в случае размыва отложений вдоль сооружений.

Эффективность защитных сооружений определяется видом этих сооружений, правильностью их конструкции и плановым расположением системы сооружений.

В отношении вида сооружений необходимо признать, что в тяжелых условиях работы по защите от селевых потоков наиболее эффективными являются рационально сконструированные и правильно расположенные в плане сооружения из каменной кладки на растворе или, в некоторых случаях, из сухой каменной кладки.

Каменно-хворостяные и каменно-бревенчатые сооружения являются менее эффективными вследствие их недолговечности и большей подверженности разрушающему действию селей.

При назначении планового расположения защитных сооружений непосредственно на месте замечается стремление к возможно полной защите лишь данного объекта, без учета возможного действия этого расположения на режим реки и на другие объекты, расположенные на той же реке, так что

зачастую защита одних объектов влечет за собой появление угрозы для безопасности других.

Назначение схемы расположения сооружения без учета необходимости изменения режима реки в благоприятном для работы сооружений направлении наблюдалось на многих горных водотоках бассейна верхней Кубани. Поскольку осуществленные сооружения не изменяли аккумулятивную деятельность реки, обычно повышение ее ложа продолжалось, что обусловливало необходимость периодического повышения сооружений. В некоторых случаях имело место противоположное явление размыва. Необходимо отметить также, что при назначении планового расположения сооружений не всегда в достаточной степени учитывалась необходимость взаимной связи между отдельными сооружениями, необходимость надежного примыкания их к устойчивым неразмываемым или неподвергающимся прямому действию потока участкам коренного берега.

Выводы. 1. Как показали анализ литературных источников и натурные обследования ряда селезащитных сооружений, режим этих сооружений не отвечает требованиям предотвращения чрезвычайных ситуаций.

2. Конструкции сооружений из каменной кладки на растворе, построенных в до- и послевоенные годы (1940—1950 гг.), отличаются слабостью профиля сечения, который во многих случаях является совершенно недостаточным не только для работы их в качестве подпорных стен, но и для работы сооружений в качестве свободно стоящей стенки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Гагошидзе, М.С.* О гидрологической природе селей [Текст] / АН АзССР. Доклады. 1952. № 8. С. 427—432.

2. *Гагошидзе, М.С.* Борьба с селевыми потоками // Известия ТНИСГЭИ. 1947. С. 105—120.

3. *Лисневский, Б.Н.* О разрушительных селях горных потоков, укрепление их и облесения // Тифлис, 1899. С. 51—62.

© Винокуров А.А., 2008

Поступила в редакцию
в августе 2008 г.