

Гиви Гавардашвили

РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭРОЗИОННО-СЕЛЕВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ГОРНЫХ ОБРАГАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1. Регулирование эрозионных процессов с использованием кустов

В Лентехском и Цагерском районах (Грузия) Институтом водного хозяйства и Экоцентром охраны окружающей среды совместно с Агентством по развитию и сотрудничеству Швейцарии (SDC) были проведены фитомелиоративные и инженерные мероприятия против эрозионно-селевых процессов и наводнений в летний период 2008 года, хотя история научно-исследовательских работ, проведенных Институтом в указанном регионе, насчитывает десятки лет (1970-2010 гг.).

Объектом исследований в Лентехи являлся левый эрозионно-оползневый склон реки Тумбра, геометрические размеры которого: длина - 78 м, ширина - 15 м, а уклон менялся в пределах 24-65°, исходя из топографии склона. (рис. 1).

С целью укрепления поврежденного, оголенного склона на практике эффективным методом является создание малых террас, так называемых, бушлагов (Buschlage - немецкое слово, означающее местоположение кустов) с помощью ивовых веток [1].

Главная цель этого мероприятия прекращение развития эрозии и соответственно стимулирование процесса самовозобновления растительного сообщества местности. Для проведения мероприятия в период покоя растения (до появления листьев весной, или осенью после листопада) нарезаются стебли или ветви длиной 60-70 см. Для уменьшения расхода воды растения лучше использовать молодые ветви (во время засухи необходимо периодически поливать «бушлаг»). Впоследствии на эрозионном склоне создается террасоподобная ступень глубиной 40-50 см, куда укладываются ветви (1 м ступени - 20 веток; 10 - по диагонали вправо, 10 - влево, чем создается крестообразно-сетевая форма) (рис. 2).



Рис. 1. Общий вид левого эрозионно-оползневого склона р. Тумбра



Рис. 2. Схема расположения веток при укладывании веток

Террасы «бушлагов» располагают последовательно (вверх) с нижней стороны склона, что облегчает работу на крутом склоне: нужно встать на нижней террасе и копать следующую террасу, выкопанную землю насыпают на нижний «бушлаг» (ивовые ветки). Насыпанную землю нужно хорошо

утрамбовать. Для этого можно использовать дерн, съехавший при обрезании «карнизов», который укладывается на «бушлаг», что, с одной стороны, придает ему устойчивость, а с другой стороны, способствует восстановлению травяного покрова [2]. При укладывании в щель ветви не должны выступать из земли более чем на 20 см, лишнее нужно срезать. Вместе с тем большое значение имеет то, чтобы часть ветвей выступающая из земли была направлена вверх (ветви не должны быть очень большими). Интервал между «бушлагами» на узком эрозионном склоне приблизительно 2 м, на широком склоне - 3-4 м. Вместе с тем необязательно делать непрерывный ряд «бушлагов». Там, где сохранен дерн или место очень каменистое и трудно его освободить от камней, можно расположить «бушлаг» прерывисто. Работа была выполнена во второй половине октября-начале ноября 2008 года при использовании вышеуказанной методологии [1, 3]. В качестве материала были использованы ветви ивы и ольхи местных видов со следующими проектными данными: длина ветвей (лучше использовать молодые ветви) - 60-70 см; ширина ступеней «бушлагов» - 40-50 см; ветви не должны выступать из земли более чем на 20 см; на 1 м длины укладывается 20 ветвей: 10 - по диагонали вправо, 10 - влево, что создает крестообразно-сетевую форму; террасы «бушлагов» располагают последовательно (вверх) с нижней стороны склона, что облегчает работу на крутом склоне; нужно встать на нижней террасе и копать следующую террасу, выкопанную землю насыпают на нижний «бушлаг» (ивовые ветки); интервал между «бушлагами» приблизительно 2 м, на широком склоне - 3-4 м; рекомендуется на террасах бушлагов вносить органические удобрения; по окончании создания террас рекомендуется периодически поливать ветви. Итоговые результаты работы приведены в таблице 1. Между первой и второй террасой были посажены кустарниковые растения, в том числе ветивери - 30 саженцев [4], трава пампаси - 20 саженцев. На рисунке 3 показан общий вид левого эрозионно-оползневого склона р. Тумбра после укрепления «бушлагами».

ТАБЛИЦА 1

Итоговые проектные данные

№	Номер яруса	Длина яруса [м]	Угол наклона террасы α [°]	Наименование ветвей дерева	Количество ветвей
1	Первый	45,0	35	ольха	900
2	Второй	40,0	51	ива	800
3	Третий	33,0	36	ольха	660
4	Четвертый	27,0	21	ольха	540
5	Пятый	7,70	10	ива	154
		15,30	10	ольха	306
Всего было посажено веток 3206 ивы и 954 веток ольхи					



Рис. 3. Горный склон, укрепленный
бушлагами 30 июля 2008 года



Горный склон, укрепленный
бушлагами через год (2009)

2. Стабилизация русла оврага правого притока реки Тумбра устройством деревянных барражей

С целью регулирования эрозионно-селевых процессов и стабилизации уклона продольного профиля правого притока р. Тумбра с учетом методологии, разработанной в Институте водного хозяйства в водоток поместили шесть барражей, изготовленных из плетений ивовых веток высотой 0,90 м (рис. 4а), а на рисунке 4б показан фотоматериал отражающий работу барражей через два года (июль 2010 года). На рисунке 5 показан верхний бьеф сооружения, заполненного эрозированными частицами, задержанными одним барражем в русле долины [1].



Рис. 4. Общий вид зарегулированного русла оврага
а) 30 июля 2008 года; б) 30 июля 2010 года



Рис. 5. Общий вид барража, заполненного эрозированными частицами (30 июля 2010 года)

Заключение

В работе рассматриваются инженерные и фитомелиоративные мероприятия по борьбе с эрозионно-селевыми процессами и наводнениями в Лентехском и Цагерском районах.

Эффективность фитомелиоративных и инженерных мероприятий по борьбе с эрозионно-селевыми процессами выполненных по представленной методологии налицо и их можно рекомендовать для стабилизации стихийных явлений природы - эрозионно-селевых процессов в различных горных регионах Грузии.

Литература

- [1] Gavardashvili G., Measures for the Safety of Mountain Landscapes during Natural and Technogenic Disasters, „Universal”, Tbilisi 2011, 238 p.
- [2] Gavardashvili G., Forecasting of Erosion and Debris Flow Processes for the Energy Supply and Transport Corridors of Georgia Using the Theory of Reliability and Risk. First International Conference on Vulnerability and Risk Analysis and Management. (ICVRAM), University of Maryland, USA, 2011, 813-820.
- [3] Gavardashvili G., Ayyb B., The Field Investigation of Erosion and Debris Flow Processes in Catchment Basin of the Duruji River. 5th International Conference on Debris-Flow Hazards Mitigation, Mechanics, Prediction and Assessment. ITALY, Padua 2011, 63-71.
- [4] Gavardashvili G., Chakhaia G., L. Tsulukidze L., Gavardashvili N., Quantitative Study of the Root System and Sprouts of the Antierosional Plant Vetiver (*Vetiveria Zizanoides*, L. Nash), 7th ISRR Symposium Root Research and Applications. BOKU, Wien 2009, 4 p.

Regulowanie procesów erozyjno-osuwiskowych na górskich zboczach z zastosowaniem konstrukcji drewnianych

Streszczenie

W artykule zaprezentowano rozwiązania drewnianych konstrukcji do zapobiegania osuwiskom w wyniku działania procesów erozyjnych i powodzi w górskich rejonach Lentekhi i Tsageri w Gruzji. Działania te są prowadzone przy finansowym wsparciu Szwajcarskiej Agencji ds. Rozwoju i Współpracy (Swiss Agency for Development and Cooperation - SDC). Badania naukowe prowadzone w terenie w warunkach naturalnych wykazały, że konstrukcje drewniane charakteryzują się wysoką niezawodnością, są opłacalne i mogą być zalecane do szerszego zastosowania w praktyce.

Adjusting the erosion-debris flow processes on mountain slopes with the use of wooden structures

Abstract

The wooden constructions for prevention of erosion-debris flow and flood processes in Lentekhi and Tsageri regions (Georgia) with the financial support of Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) are presented. The scientific researches conducted in natural conditions revealed that wooden constructions are characterized by high reliability, are cost - effective and can be recommended for wider implementation in practice.