

показатели воды определялись после прохождения использованной воды через безнапорный фильтр и из крана оборотной системы, опубликованы в [5].

Физические показатели воды находятся в рамках санитарных норм [6,7].

Бактериологические показатели воды нормируются препаратом гипохлорида натрия.

Применение мобильной (передвижной) системы оборотного водоснабжения имеет ряд преимуществ, система позволяет избавиться от выбросы загрязненных сточных вод. Ведет к снижению фактического водопотребления – повторное многократное употребление воды позволяет сократить ее количественное использование в десятки раз.

Применение мобильной системы позволит иметь воду, качеством техническо-гигиеническая, в безводных и не электрифицированных местах необходимого потребления водных ресурсов.

Библиографический список

1. ГОСТ 22551-2019. Песок кварцевый, молотые песчаник, кварцит и жильный кварц для стекольной промышленности. – Москва, Стандартинформ, 2019. – 11 с.

2. ГОСТ 31868-2012 Вода. Методы определения цветности. – Москва, Стандартинформ, 2019. – 12 с.

3. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. – Москва, Стандартинформ, 2014. – 21 с.

4. ГОСТ Р 57164-2016 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества (взамен СанПиН 2.1.4.559-96). – 59 с. [<https://www.ros-system.ru>] (дата обращения: 03.03.2023).

5. Казиев В.М., Махотлова М.Ш., Сасиков А.С., Сасиков Т.А. Система мобильного оборотного водоснабжения для техническо-гигиенических нужд маловодных и не электрифицированных районов. Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность / материалы IX Международной научно-практической конференции, им. Б.Х. Фиапшева (22 марта 2023г.). – Нальчик, 2023. С.93-98

6. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – Москва, Минздрав России, 2002. – 103 с.

7. СанПиН 2.2.4-171-10 Требования к качеству питьевой воды. [<https://waterlux.ua/promotions-and-news/trebovaniya-k-kachestvu-pitevoy-vody-sanpin-2-2-4-171-10/>] (дата обращения: 03.03.2023)

УДК 627. 824

ЗЕМЛЯНЫЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Абазов Идар Мухамедович, аспирант кафедры «Природообустройство» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ имени Кокова В.М., abazovidar@mail.ru
Научный руководитель: Амишоев Батыр Хаширович, доцент кафедры «Природообустройство» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ имени Кокова В.М., ambat72@mail.ru

***Аннотация:** Кабардино-Балкарская республика, особенно ее горные и предгорные районы, в сильной степени подвержена действию процессов водной эрозии почв. Обуславливаются они характером весеннего снеготаяния, преобладанием летних осадков в виде ливней, значительными базисами эрозии.*

***Ключевые слова:** эрозия, овраги, сток, валы, плотинаю.*

Наиболее резко выражена овражная, или линейная, эрозия почв. Площади с овражно-балочной сетью достигают здесь 14 %, под оврагами занято до 6,5 % земель. Густота овражно-балочной сети колеблется от 0,7 до 2 км/км². Особую опасность для сельского хозяйства области в эрозионном отношении представляют донные (с вершинами, вышедшими на водосборы) и склоновые овраги [1]. Средний годовой прирост склоновых оврагов в длину под действием весеннего и ливневого стока достигает 1...1.5 м. Овраги, у которых еще не установлен естественный профиль равновесия откосов, ежегодно прирастают в ширину на 0,3...0,4 м.

Важное место в общем комплексе противоэрозионных мероприятий занимает строительство земляных гидротехнических сооружений. Они предназначаются для задержания или рассредоточения стока талых и ливневых вод, который с водосборной площади поступает к вершинам растущих оврагов. На площади около 2 тыс. га было построено 150 противоэрозионных валов различных конструкций (водозадерживающих валов в вершинах растущих оврагов, валов-плотин, отсекающих верхние части оврагов, водоотводящих валов) общей протяженностью 9880 м и 65 распылителей стока длиной 3600 м. Размеры сооружений определялись исходя из условий зарегулирования весеннего стока 10 %-ной обеспеченности.

За состоянием сооружений после прохождения весеннего и ливневого стока и за их защитным действием проводились периодические наблюдения, определялись изменения в рельефе склонов в результате прохождения по ним вод поверхностного стока. Последние наблюдения были выполнены в 2018 г.

Водозадерживающие валы.

Всего было построено 35 водозадерживающих валов со средней длиной одного вала 80 м и средней водосборной площадью 6 га. Форма валов в большинстве случаев принималась прямолинейная—размещение их по горизонталям, как это обычно рекомендуется, затрудняет их насыпку и использование техники при выращивании на прилегающей к ним площади сельскохозяйственных культур [2]. Валы располагали непосредственно перед вершинами растущих оврагов, на расстоянии от вершины, равном двойной

величине вершинного перепада. В процессе насыпки тело вала хорошо утрамбовывалось путем периодического прохождения трактора вдоль гребня. Строительная высота валов принималась равной 1,8 м, высота после осадки грунта — 1,5...1,6 м, рабочая высота — 1,2...1,3 м. У каждого вала устраивали по одному водообходу с таким расчетом, чтобы его дно было на 20 % ниже гребня вала. Водообходы размещали на хорошо задернованной площади, что исключало работы по их дополнительному креплению.

Все водозадерживающие валы, как и противоэрозионные сооружения других типов, устраивались на естественных выпасах или пастбищах (небольшое их количество граничило с пашней). Часть валов засеивалась многолетними травами, которые в течение всего периода наблюдений давали хороший травостой и прочно укрепляли гребень и откосы. К 2018 г. все водозадерживающие валы хорошо сохранились. Перед ними каждый год образовывались прудки длиной 20...30 м и глубиной 1.1,3 м. В многоводные годы вода из прудков частично сбрасывалась через водообходы на прилегающие хорошо задернованные склоны крутизной 8... 15°. Заметных разрушений водообходов и нижележащих участков склонов, куда стекала вода, не наблюдалось. Рост обвалованных вершин оврагов прекратился [3].

Валы-плотины. Сооружения такого типа — разновидность водозадерживающих валов. Они позволяют более рационально размещать сооружения на местности, не занимать ими пахотные земли и использовать под прудки естественные понижения — верхние части оврагов. Устраивали валы-плотины на оврагах с водосборами площадью до 10 га и глубиной в верхней части 2...3 м. При большей их глубине производили частичную засыпку и выполаживание оврага. Высота плотины по центру составляла 2,5...3,5 м, длина — 35..60 м.

В зависимости от строения верхней части оврага плотины размещали на 30..50 м ниже его вершины. На неглубоких на большом протяжении оврагах устраивали несколько плотин с таким расчетом, чтобы образующиеся перед ними прудки подпирали друг друга.

Валы-плотины в зависимости от характера водосбора строили двух типов: при слабо вогнутых водосборах — одну плотину, при сильно вогнутых — плотину в комплексе с водоотводящим валом прямолинейной или дугообразной формы длиной 40...50 м. Последний устраивался также в том случае, если в вершине оврага, кроме центральной части, имелось несколько боковых растущих отвершков [4].

Совместное применение на строительстве валов-плотин бульдозеров и скреперов на одном объекте позволило лучше организовать работу, обеспечить подвоз части грунта для плотины со стороны, добиться хорошего уплотнения плотины.

Из 10 построенных валов-плотин к 2018 г. сохранилось девять. Одно сооружение вышло из строя в связи с тем, что его водообход каждый год забивался снегом, поскольку был размещен рядом с приовражной лесной полосой (воды весеннего стока шли через гребень плотины, что и привело к ее

разрушению). Сохранившиеся валы-плотины успешно выполняют свои защитные функции. Рост укрепленных ими оврагов остановлен.

Водоотводящие валы. На территории совхоза построено 105 водоотводящих валов (средняя длина одного вала 64 м, средняя водосборная площадь 4 га).

Форма водоотводящих валов — прямолинейная или дугообразная — выбиралась с таким расчетом, чтобы отвести в безопасное место всю воду, поступающую к вершине растущего оврага. Высота валов принималась равной 0,7..0,8 м. Вал устраивался с уклоном от центра сооружения к его концам, равным 0,02... 0,03, не вызывающим размыва вдоль его оси. На местности, испещренной небольшими ложбинами, водоотводящие валы в некоторой степени играли роль водозадерживающих. Насыпались они по той же технологии, что и водозадерживающие.

Водоотводящие валы долговечны, не подвержены прорывам, поскольку не накапливают перед собой воду, а только отводят ее от вершин растущих оврагов на нижележащие элементы овражно-балочной сети. В то же время необходимо выбирать такие способы отвода и сброса талых и дождевых вод, которые бы не повели к возникновению новых размывов. Дело это не такое простое, как кажется. Наблюдения за сбросом стока водоотводящими валами на различные элементы оврагов и балок показали, что наилучшие результаты получаются, когда сток талых и дождевых вод направляется этими валами на хорошо задернованные пологие склоны крутизной до 8°. Сток в данных условиях в большинстве случаев идет распыленным потоком (шириной до 10... 15 м). Эродирующая способность такого потока невелика. Хорошие результаты получены и при сбрасывании стока в пологие задернованные ложбины. Здесь, однако, следует иметь в виду, что в связи с большой высотой падения водного потока потенциальная возможность появления размывов большая, чем при распылении воды на пологих склонах. Неплохой эффект отмечен и при сбросе стока на более крутые задернованные склоны в пределах 8...15°. При сбросе стока на склоны круче 15°, где степень задернования поверхности невелика, опасность появления новых размывов возрастает. Наихудшие результаты получены при сбросе стока на незадернованные крутые откосы оврагов. Почти во всех случаях (кроме одного) этот вариант сброса стока вызвал на откосах оврагов возникновение крупных размывов.

Распылители стока. Для укрепления оврагов на склонах с небольшими водосборами (площадь 1...2 га) устраивались распылители стока, с помощью которых собирающаяся в водонаправляющих ложбинах вода раздроблялась на мелкие струи и отводилась от мест размыва. Каждый распылитель нарезался тремя проходами плуга в одном направлении. При этом образовывались борозды глубиной 30...35 см и валик высотой 20...25 см. Распылители дугообразной или прямолинейной формы с уклоном вдоль оси, равным 0,01...0,02, и длиной 50...60 м устраивались на естественно залуженных участках в вершинах растущих оврагов.

Как показали наблюдения, распылители стока, несмотря на небольшие размеры валика и борозды, являются довольно устойчивыми противозэрозийными устройствами, длительное время обеспечивающими рассредоточение стока и тем самым прекращение роста нижележащих оврагов (табл.).

Как видим, за 8 лет эксплуатации распылителей борозды несколько уменьшились (в связи с заилением) в глубину и увеличились в ширину, высота валиков в результате их уплотнения несколько снизилась. Однако по темпам изменения этих размеров можно заключить, что распылители стока еще долгое время будут нормально функционировать.

Земляные гидротехнические сооружения, построенные на оврагах, использовались в различных комбинациях. На крупных и сильно разветвленных оврагах применялись все названные выше сооружения и устройства. Обычно в центральной вершине оврага строился вал-плотина или водозадерживающий вал; на крупных боковых отвертках — водозадерживающие валы, на более мелких — водоотводящие валы или распылители стока.

Размещались сооружения каскадно, с таким расчетом, чтобы они могли принимать все сбрасываемые сверху воды. При переброске воды с одного вала на другой сток частично задерживался, частично отводился вниз по склону на расстояние до 500...600 м. При этом верхние части оврагов не разрушались водными потоками и прекращали рост в длину и ширину.

Система земляных гидротехнических сооружений, примененная для закрепления оврагов, оказалась вполне эффективной. Ее можно рекомендовать для широкого использования в других хозяйствах, расположенных в степных и лесостепных районах с развитой овражно-балочной сетью. Эффективное использование водоотводящих устройств обязательно - предполагает правильный выбор способа отвода и сброса стока на дно гидрографической сети, тщательный уход за ними, подготовку их к пропуску весеннего стока, периодический ремонт.

Библиографический список

1. Попов М.А. Природоохранные сооружения / Попов М.А.; Румянцев И.С. – М.: Колосс, 2013.- Природоохранные сооружения [Электронный ресурс] / М.А. Попов, И.С. Румянцев. - М.: Колосс, 2013. - ISBN 5-9532-0262- 8 . - .
2. Гидротехнические сооружения: учебник / М.В. Нестеров. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 601 с. 66
3. Фирсова Л.Ю. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод: учеб. пособие. - М: форум НИЦ ИНФРА-М., 2014. – 80 с.
4. Белоненко Г.В. Гидротехнические сооружения: учеб. пособие. - СГУПС, Новосибирск, 2011. - 190 с.