

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКУЛЬТИВИРУЕМЫХ ПРУДОВ- НАКОПИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ВОДОДЕФИЦИТНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КРЫМА

Садыкова Г.Э., Иваненко Т.А., Бабчинская И.А.

Академия строительства и архитектуры (структурное подразделение) ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского
295943 Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 181, e-mail: gulchere@ukr.net

Аннотация. В связи с переходом Крымского полуострова на водообеспечение за счет собственных природных источников наблюдается формирование вододефицитных условий на значительных территориях. Складывающаяся ситуация с вододефицитностью территории негативно отражается на всех отраслях народного хозяйства. В условиях сложившейся ситуации проблема повышения водообеспеченности должна рассматриваться комплексно, с учетом рационального использования водных ресурсов и водных объектов с возможностью параллельного восстановления нарушенных территорий. Использование рекультивированных прудов-накопителей на местном стоке может стать шагом на пути усовершенствования существующей системы водоподачи вододефицитных территорий.

Ключевые слова: водные ресурсы, местный сток, водообеспеченность, вододефицитность, пруды-накопители.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема обеспечения водными ресурсами является общемировой проблемой, а для вододефицитных регионов, к которым относится Крымский полуостров, приобретает первостепенную значимость. Острота проблемы усилилась после прекращения подачи днепровской воды по Северо-Крымскому каналу. Проблема обеспечения качественными водными ресурсами для Республики Крым существовала давно и чрезвычайно актуальна в настоящее время, ведь по запасам собственных водных ресурсов полуостров Крым является наименее обеспеченным собственными водными ресурсами регионом Российской Федерации. По комплексным оценкам, общие собственные ресурсы речного стока Крыма составляют 910 млн. м³.

В связи с этим первоочередным мероприятием по решению проблемы была разработка схемы комплексного использования и охраны поверхностных и подземных водных объектов Республики Крым с целью водообеспечения всех потребителей на ближайшую и среднюю перспективу. В существующих условиях использование водных ресурсов характеризуется несоответствием режима водопотребления и режима поверхностных водных источников. Для приведения их в соответствие необходимо тесно увязать все виды доступных водных ресурсов, включая поверхностные, подземные, сбросные, возвратные и др.

В рамках действующей Государственной программы развития водохозяйственного комплекса Республики Крым предложен комплекс мероприятий: поэтапная реконструкция водохозяйственного комплекса; модернизация и дополнительное строительство локальных очистных сооружений питьевого водоснабжения; замена устаревших водопроводных сетей; реконструкция эксплуатирующихся водохранилищ; строительство дополнительных водохранилищ, прудов накопителей на местном стоке; внедрения водосберегающих технологий в промышленности, коммунальном и сельском хозяйстве; использование в сельском хозяйстве системы капельного орошения; опреснение морской воды; пропаганда экономии и рационального использования воды.

В данной статье рассматриваются результаты исследований, посвященных одному из актуальных направлений по повышению водообеспеченности вододефицитных территорий Крыма созданию рекультивированных прудов-накопителей с регулированием местного стока.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

Описание долин крымских рек, в том числе и рек юго-восточной части полуострова, берущих начало на северных склонах Главной гряды и их отрогах, процессах формирования водного баланса и стока приведено в работах «Реки и озера. Природа Крыма» Олиферова А.Н. и Гольдина Б.М. [1], «Воды Крыма» Шутова Ю. И. [2]. В начале 21 в. вышли работы «Реки и озера» Олиферова А.Н. и Тимченко З.В. [3], «Водные ресурсы и экологическое состояние малых рек

Крыма» Тимченко З.В. [4]. Изучению поверхностных водных объектов Крыма с рассмотрением вопросов управления и рационального использования водных ресурсов посвящены работы многих отечественных авторов по результатам которых были изданы соответствующие справочники и аналитические отчеты, доклады [5-11, 15, 16].

Тем не менее, многие вопросы, связанные не только с анализом факторов формирования водных ресурсов Крыма, но и актуальными вопросами повышения водообеспеченности вододефицитных территорий Крыма с помощью регулирования местного стока посредством создания прудов-накопителей, являются малоизученными.

ПОСТАНОВКА ЦЕЛИ И ЗАДАЧ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для Крымского полуострова основными и единственными источниками воды на данный момент являются поверхностные и подземные воды [9]. Их объем во многом ограничен и зависит не столько от вложенных денег на повышение водообеспеченности территории, сколько от климатических, гидрологических, экологических и других условий. В многоводные годы, когда много осадков водообеспеченность на достаточном уровне, на определенное время, но к концу лета, началу осени обычно начинается вододефицитный период. В таком режиме Крым живет и работает уже шестой год.

Дополнительные источники воды можно получить благодаря строительству новых водохранилищ, прудов-накопителей, использования подземных вод, не ухудшая экологическое состояние окружающей среды, сокращения потерь в системах коммунального водоснабжения и на оросительных каналах, использования совершенной техники полива, повторного использования сбросных и сточных вод, опреснения морской и минерализованной подземной воды. По подсчетам ведущих экспертов, дополнительный объем воды может составить от 150 до 200 млн м³.

Целью исследования является обоснование использования рекультивируемых прудов-накопителей при многолетнем регулировании местного стока рек для повышения водообеспеченности вододефицитных территорий Крыма.

Задачами являются: анализ сложившейся ситуации по водообеспеченности территории Крыма и характера распределения стока по территории Крыма; выявление территориальных особенностей по показателям водообеспечения и вододефицита; анализ основных характеристик используемых прудов и разработка рекомендаций рационального варианта технического решения рекультивируемых прудов-накопителей на реке Мокрый Индол для повышения водообеспеченности территории Кировского района Крыма.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

По данным аналитического доклада «Целевое состояние водных объектов, расположенных на территории Республики Крым, основные цели и целевые показатели его достижения» на современный и перспективный уровни, наблюдаются дефициты водных ресурсов [9]. Потребность в водных ресурсах для социально-экономического развития Республики Крым составляет до 2 км³ в год. В настоящее время суммарное водопотребление не достигает и 0,4 км³ в год [12, 13].

Объемы собственных водных ресурсов рассматриваемой территории, доступных для использования в настоящее время с учетом существующего уровня развития водохозяйственной инфраструктуры, составляют для маловодного года 95% обеспеченности 355,52 млн. м³.

Суммарные потребности в водных ресурсах на современный период для коммунального хозяйства, промышленности, сельского хозяйства и других водопользователей составляют 508,96 млн.м³. Таким образом, для обеспечения жизнедеятельности населения и устойчивого функционирования экономики на современном расчетном уровне развития региону в маловодный год 95% обеспеченности необходимо 189,16 млн. м³ пресной воды.

Дефицит воды для нужд коммунального хозяйства на современный период составляет 17,11 млн. м³. Основной вододефицит существует для водоснабжения населения восточного Крыма (Феодосия, Керчь), Черноморского района и Симферопольского региона.

Дефицит воды для орошения составляет 152,18 млн. м³. Основные районы, в которых существует дефицит воды для орошения: Красноперекопский, Красногвардейский, Первомайский, Раздольненский, Советский, Сакский, Симферопольский, Нижнегорский, Джанкойский, Кировский, Ленинский.

Дефицит воды на нужды промышленности составляет 19,76 млн. м³. На территории Республики Крым промышленное водоснабжение распределено очень неравномерно.

На перспективу развития региона (2030 год), с учетом изменений, учитывающих увеличение объемов забора подземных вод из Нежинского, Просторненского и Новогригорьевского водозаборов, а также изменения численности постоянного населения и числа отдыхающих, величина необходимого объема составит 208 млн. м³ для маловодного года. Целевой показатель водообеспечения и водоснабжения – устранение/сокращение объемов вододефицита для обеспечения нужд населения и отраслей экономики Республики Крым.

Основные целевые показатели водообеспечения и водоснабжения населения и отраслей народного хозяйства Республики Крым приведены в таблице 1.

Таблица 1.
Целевые показатели водообеспечения и водоснабжения населения и объектов народного хозяйства Республики Крым [9]

Наименование целевого показателя	Единица измерения	Дефицит на современный период	Дефицит на перспективу	Целевой показатель
Объем вододефицита, всего в том, числе:	млн. м ³	-189,16	-208,13	-77,92
Коммунальное хозяйство	млн. м ³	-17,11	-38,33	0
Промышленность	млн. м ³	-19,76	-19,69	0
Энергетика, рекреация и другие водопользователи	млн. м ³	0,11	-1,66	0
Орошение	млн. м ³	152,18	-148,45	-77,92

Распределение общего годового стока по территории Крыма крайне неравномерно – подчинено вертикальной и географической зональности, кроме того в горах сильно зависит от экспозиции склонов. Средняя многолетняя величина модуля для горной части Крыма составляет 3,10 л/с км², для равнинной (степной) – около 0,1 л/с км². Суммарные водные ресурсы Крыма оцениваются в 0,83 км³ [9]. Крымские реки имеют смешанное питание, причем для рек северного склона преобладает снеговое, для рек южного берега – дождевое. Внутригодовое распределение стока характеризуется двумя ясно выраженными периодами: паводочным (зима-весна) и межнным (лето-осень). Зимне-весенний сток оставляет в среднем около 80 %, для некоторых бассейнов достигает 90-94 %. Доля летне-осеннего стока – в среднем порядка 20 %. Самый многоводный месяц – март, маловодный – сентябрь [1-3].

Внутригодовое распределение стока. Внутригодовой режим стока рек Крымского полуострова характеризуется двумя периодами: паводочным (зима и весна) и межнным (лето и осень). В течение зимнего периода сток рек составляет в среднем около 35 % годового стока; в течение весеннего сезона – около 44% годового стока. К лету сток значительно уменьшается. Часть водотоков пересыхает. Сток рек летнего сезона в среднем составляет 12% от годового стока, осеннего сезона – около 9% от годового стока [1-3; 14].

В связи с климатическими особенностями полуострова гидрологический режим рек относится к типу с паводочным режимом. Поэтому максимальные расходы на водотоках наблюдаются в период интенсивных дождевых осадков. Паводки на крымских реках могут быть как в зимне-весенний, так и в летне-осенний период. Зимой паводки проходят в результате снеготаяния, сопровождающегося, как правило, выпадением дождей, а летом в результате прохождения интенсивных ливней. Расходы воды на крымских реках во время паводков достаточно велики [15, 16].

Минимальные расходы воды в реках наблюдаются в период межени. Межень на реках наступает при переходе их на подземное питание. У крымских рек летняя межень обычно переходит в осенне-зимнюю, продолжаясь в отдельные годы по декабрь – январь. В связи с этим принято разделение на период открытого русла и период с ледовыми явлениями.

Анализ рек юго-восточной части полуострова, которые являются одним из главных поверхностных источников водных ресурсов исследуемого региона, показал что, они берут начало на северных склонах Главной гряды и её отрогов, к северу постепенно сглаживающихся и переходящих в равнинную степь. Наиболее значительными реками являются Мокрый Индол и

Восточный Булганак. Размеры бассейнов рек юго-восточной части порядка 100-160 км². Длина бассейнов – 20-40 км, средняя ширина – 5 км. Преобладающая часть бассейнов размещается в равнинной степной части. Водоразделы плохо выражены. Долины верховьев рек узкие, склоны их сливаются со склонами гор; большая их часть пересекает Вторую и слабо авраженную Третью горные гряды; в нижнем течении они пересекают равнину. Уклоны в нижнем течении резко уменьшаются. Долины теряют ясные очертания, а в устьевых частях они не выражены совсем. Гидрографическая сеть развита только в верхней горной части бассейнов и представлена преимущественно балками. В истоках рек долины узкие V-образные, в пределах предгорной зоны – ящикообразные, на остальном протяжении – трапецеидальные или неясно выраженные.

На территории Республики Крым построено 22 крупных водохранилища, общий объем которых составляет около 334,29 млн. м³. В зависимости от источника наполнения их подразделяют на:

- водохранилища естественного стока;
- наливные водохранилища Северо-Крымского канала.

Объем 14 водохранилищ естественного стока составляет 188,85 млн. м³, 8 наливных водохранилищ – 145,44 млн. м³. Все водохранилища естественного стока можно отнести к классу сезонного регулирования. Оно направлено на аккумуляцию в водохранилище стока многоводных зимне-весенних периодов для использования в маловодные летние и осенние сезоны.

На территории полуострова по данным насчитывается более 1715 прудов.

Таблица 2.
Количество прудов и площади их зеркала [9]

№ п/п	Градации прудов по площади их зеркала, км ²	Количество, шт	Суммарная площадь	
			км ²	%
1	Менее 0,25	1622	43,4	24,2
2	0,25-0,50	55	19,9	10,7
3	0,50-1,00	19	12,5	7,0
4	Более 1,00	17	104,4	58,1
	Всего	1715	179,0	100

Проанализировав ситуацию с водообеспеченностью по территории полуострова можно сделать вывод, что она действительно очень разная, и выявленные особенности природных условий влияющих на маловодность отдельных регионов требуют обязательного учета при решении данной проблемы в виде специальных решений, в том числе технических.

В результате выполненного анализа, направленного на изучение возможностей повышения водообеспеченности, в качестве территории, для которой данная проблема является особенно актуальной, был выбран Кировский район, по территории которого протекает река Мокрый Индол.

По данным Государственного комитета по водному хозяйству и мелиорации Республики Крым, в 2018 году по Кировскому району планировалось забрать из источников 20104 тыс.м³ воды, фактически забрано 12093,68 тыс. м³, что составляет 60,2 %. Водоподача в целом по району составила 57,6 %, при плане 17020,9 тыс.м³ фактически подано 9808,364 тыс. м³. На водоснабжение подано 9212,85 тыс. м³ при плане 16453,5 тыс. м³. На орошение при плане 567,4 тыс. м³ фактически подано 357,43 тыс. м³. По Кировскому району планом водопользования планировалось полить 926,06 га физической площади, произвести 1570,7 гектарополивов. Фактически полито 542,48 га. физической площади, произведено 2050,14 гектарополивов, кратность поливов 3,8 раза. Данные свидетельствуют о том, что водозабор из источников осуществляется не полным объемом, то есть при рациональном подходе и учете всех местных особенностей его можно увеличивать.

В Кировском районе не использовано 3078 га, из них – 2957 га из-за отсутствия необходимых вариантов дифференцированного орошения, на пример, прудов-накопителей, располагаемых в непосредственной близости с потенциальными водопотребителями.

Проанализированные данные по исследуемому району свидетельствуют о необходимости реализации соответствующих технических мероприятий. В результате, для исследуемой

вододефицитной территории рекомендуется создание рекультивированных прудов-накопителей. Наполнение прудов предусматривается многолетним регулированием при водозаборе из реки Мокрый Индол в многоводные годы.

Исследуемый участок расположен в Кировском районе Республики Крым, в 700 метрах западнее с. Льговское. В 115 метрах к югу от объекта строительства проходит автодорога местного значения, соединяющая населенные пункты Муромское – Льговское (рис. 1).

Река Мокрый Индол (Су – Индол, Сувлу – Индол – обильный водой) имеет длину 49 км и площадь водосбора 324 км². За исток принято место слияния рек Индол (Су-Индол) и Сала (Салы), в двух километрах севернее с. Курское (бывшее Кишлав), раскинувшегося по склонам долины, в центре Сало- Индольской котловины. По выходу из Сало-Индольской котловины Мокрый Индол пересекает Внутреннюю гряду, образуя живописное ущелье: с левого берега возвышается гора Кызыл-Таш (420 м), а с правого – гора Бор-Кая (320 м). На балке Змеиная (приток Мокрого Индола), у села Долинное в 1977 г. построено Льговское водохранилище объёмом 2,2 млн. м³ для целей орошения. Река выходит на равнину у села Золотое Поле (бывшее Цюрихталь) и протекает по слабо расчленённой мелкими ложбинами Присивашской низменности. Здесь долина реки не выражена. Река имеет 2 притока длиной 10 км, общая длина которых 26 км. Балка Куртинская принадлежит к бассейну реки Мокрый Индол, длина реки 12 км, площадь водосбора 20,5 км².

Исследуемая территория находится в пределах северных отрогов горного массива Кубалач Внутренней гряды Крымских гор, на стыке с территорией степного Крыма. Денудационная равнина имеет слабо волнистую поверхность, наклоненную к северо-востоку (к берегу Азовского моря). Холмисто-грядовый рельеф в пределах южной части рассматриваемого района в значительной степени связан с положением кровли скальных грунтов, перекрытых более поздними отложениями, мощность которых крайне неоднородна. В пределах северной части рассматриваемой территории отчетливо прослеживается постепенный переход в волнистую равнину, полого опускающуюся к акватории Азова. Отмечено широкое развитие мягких связных грунтов эолово-делювиального происхождения. Аллювиальные отложения в площади района работ развиты в пойме реки Мокрый Индол. Как и у большинства рек Крыма гидрологический режим Мокрого Индола характеризуется двумя периодами: паводочным зимне-весенним и меженным летне-осенним, на протяжении которых в среднем происходит соответственно 80-95 % и 5-20 % стока. Исследуемая территория находится в средней части течения реки Мокрый Индол и всей ее водосборной площади (рис. 2).

Рельеф непосредственно участка строительства нерасчлененный, равнинный, поверхность слабонаклонная. Абсолютные отметки поверхности на данной площади изменяются в пределах 224,0 (юго-западная часть) – 171,0 м (северо-восточный сектор участка). Общий уклон местности – в северо-восточном направлении. Уклон составляет 54 м на 2,7 км. Общий уклон прослеживается в северо-восточном и восточном направлениях.

На территории участка будет располагаться 4 пруда. Основные параметры представлены в таблице 3.

Таблица 3.
Основные параметры прудов-накопителей

Наименование	Объем заполнения пруда, тыс. м ³	Отметка дна пруда, м
Пруд 1-1	943	178,00
Пруд 1-2	1016	170,00
Пруд 1-3	483	184,00
Пруд 1-4	533	175,00

В данном техническом решении предусматриваются мероприятия по рекультивации земель, нарушенных в ходе строительства прудов-накопителей. Пруды располагаются на десяти земельных участках общей площадью 345051 м² (34,5 га), категория земель – земли сельскохозяйственного назначения.

Общий объем запаса воды четырех прудов 1-1, 1-2, 1-3 и 1-4 составляет 2975 тыс. м³ (рис. 2). Система выемки грунта транспортная. Размещение избытка почвенно-растительного слоя в объеме 158961 м³ предусматривается во внешнем складе (резерве).

Расчётная ёмкость внешних складов почвенно-растительного слоя составит 155231 м³, размещенных на площади 1,8 га. Склады трапециевидные, одноярусные. Высота складов принята 10 м.

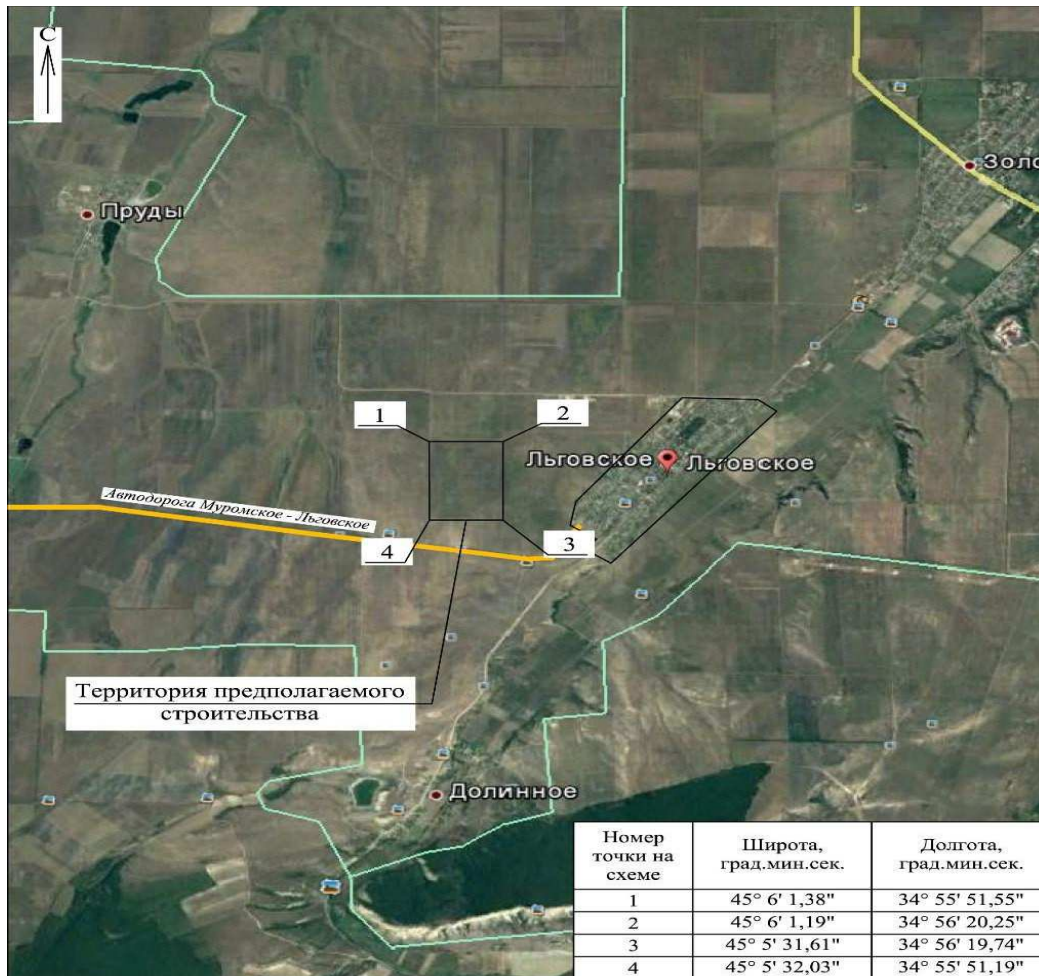


Рис. 1. Ситуационный план М 1 : 50 000

Размещение плодородного слоя почвы на складе производится на срок не более 20 лет, в соответствии с п.3.3 ГОСТ 17.4.3.02-85, в течение которого плодородный слой в полном объеме вывозится в целях рекультивации нарушенных земель на сторонних объектах.

Согласно данным соответствующих расчетов, снятию и перемещению подлежит:

Почвенно-растительный, слой на площади 345051 м² в объеме 172525 м³, из них 9692 м³ используется на покрытие внешней поверхности откосов дамбы слоем толщиной 0,3 м; 7602 м³ на приведение в исходное состояние прилегающей территории слоем толщиной 0,5 м. Дальность транспортировки ПРС в процессе перемещения составляет от 20 до 100 м в объеме 17294 м³, при перемещении на временный склад на расстояние 33 км в объеме 155231 м³.



Рис. 2. Распределение прудов-накопителей 1, 2, 3, 4 в пределах водосборной площади реки Мокрый Индол (М 1 : 100 000)

Выемочно-погрузочные работы предусматривается выполнять экскаватором Hyundai R480LC-9S с ковшом «обратная лопата» емкостью $3,0 \text{ м}^3$ с максимальной глубиной выемки $6,37 \text{ м}$. Крутизна откосов котлована под пруды составляет $1 : 2,5$.

На работах по снятию и складированию ПРС предусматривается использование экскаватора Hyundai R480LC-9S, бульдозера Shantui SD23, транспортировка осуществляется автосамосвалом SCANIA P380 CB6x4ENZ.

Норма снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ на территории Кировского района Республики Крым установлена в соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охрана природы (ССПТ). Норма снятия почв установленная данным техническим решением составляет – 0,5 м (конкретная норма снятия контролируется при производстве земляных работ и устанавливается на всю глубину почвенно-растительного слоя).

Расчетная по ГОСТ 17.5.3.06-85 норма снятия плодородного слоя почвы составит:

$$H = M \times S, \quad (1)$$

где M – глубина снятия плодородного слоя почвы, м;

S – площадь почвенного контура, тыс. м².

$$H = 0,5 \text{ м} \times 345051 \text{ м}^2 = 172525 \text{ м}^3$$

Снятие почвенно-растительного слоя на площади 34,5051 га производится в течение одного года в процессе строительства.

На основании Земельного кодекса РФ, ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы (ССОП). Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации, ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель и в соответствии с Постановлением Совета министров Республики Крым №99 от 22.03.2016 г. (в редакции Постановления Совета министров Республики Крым от 25 июля 2017 года № 375), было выбрано два направления рекультивации земель:

– водохозяйственное (покрытие внешней поверхности откосов дамбы плотины слоем ПРС и ее озеленение);

– сельскохозяйственное (приведение в исходное состояние нарушенных в процессе строительства земель сельскохозяйственного назначения, в пределах земельного участка под застройку).

Согласно п. 1.3 ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель (с Изменением № 1), в связи с нецелесообразностью рекультивации нарушенных земель в сельскохозяйственных целях, на данных участках будут выполнены посадки лесонасаждений в целях оздоровления окружающей среды и защиты земель от эрозии.

Выбор направления рекультивации исследуемого объекта осуществлялся с учетом следующих факторов:

- природных условий района;
- агрохимических и агрофизических свойств пород и их смесей в отвалах;
- хозяйственных, социально-экономических и санитарно-гигиенических условий в районе размещения нарушенных земель;
- срока существования рекультивированных земель и возможности их повторных нарушений;
- технологии производства комплекса строительных и рекультивационных работ;
- требований по охране окружающей среды;
- планов перспективного развития территории района.

На конец производства строительных работ будут заняты следующие площади (табл. 4).

Таблица 4.

Данные о площади занимаемых земель на конец производства восстановительных работ

Наименование	Площадь занимаемых земель, м ²	Примечание
Пруды - накопители		
Пруды 1-1, 1-2	190121,2	-
Пруды 1-3, 1-4	111665,4	-
ИТОГО:	301786,6	-
Площадь внешнего откоса дамбы-плотины в плане / по наклонной поверхности	28093/32307	гидропосев
Земли, нарушенные в ходе строительства на прилегающей территории	15204	лесонасаждения
Всего земельный отвод под пруды-накопители	345051	-

Общая площадь отвода земель под пруды - 34,5051 га. Мощность снимаемого плодородного слоя почвы – 0,5 м. На рисунке 3 представлен план территории с размещением прудов-накопителей на конец рекультивации.

Площадь выемки соответствует площади отвода земель и составляет – 34,5051 га, объем снимаемого ПРС – 172,525 тыс. м³.

Работы по восстановлению земель, нарушенных при строительстве, проводятся в процессе строительства.

Технический этап рекультивации выполняется одновременно с 1 этапом строительства прудов-накопителей.

Работы по технической рекультивации проводятся в три стадии: подготовительную, основную и заключительную.

В подготовительный период производятся работы по созданию съемочного обоснования, вынесению проектных отметок в натуру.

В основную стадию производится возврат растительного грунта бульдозером к наружному откосу дамбы-плотины и на площади, нарушенные в процессе строительства в пределах земельного участка. В заключительную стадию рекультивации производится планировка площадей.

Работы по биологическому этапу рекультивации выполняются от 3-х до 9 лет после окончания строительства, в зависимости от их назначения.

Биологический этап рекультивации земель включает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий по восстановлению плодородия, осуществляемых после технической рекультивации.

Данным техническим решением предусматривается рекультивация под водохозяйственное направление площади внешних откосов дамбы прудов-накопителей (озеленение), а прилегающую территорию под сельскохозяйственное направление (посадка лесонасаждений с целью защиты от ветровой и водной эрозии). Откосы дамбы укрепляются путем проведения мероприятий по агромелиорации – посева многолетних трав методом гидропосева.

Площадь по верхней бровке дамбы прудов для орошения – 30,18 га, в том числе площадь зеркала воды – 27,66 га. Внешняя надводная часть дамбы-плотины площадью 2,8093 га в плане и 3,2307 га по наклонной поверхности – засев многолетними травами – гидропосев.

Восстановление нарушенных строительством земель на прилегающей территории на площади 1,5204 га предусмотрено путем посадки лесонасаждений.

Биологический этап рекультивации по внешним откосам дамбы прудов-накопителей.



Рис. 3. План размещения прудов-накопителей на конец рекультивации

Первый год биологического этапа рекультивации:

в почву вносят минеральные удобрения: азотные – 3,4 ц/га, фосфорные – 4,4 ц/га, калийные – 1,2 ц/га. Внесение минеральных удобрений – особенно важный процесс для повышения плодородности почвы. В процессе роста растения, его корневая система впитывает питательные вещества из почвы, которые постепенно уменьшают свое содержание в ней. Внесение минеральных удобрений способствует восстановлению баланса питательных веществ в почве. После внесения удобрений обязательна обработка (рыхление) на глубину до 20 см. Рыхление необходимо для предпосадочной обработки тяжелых почв, для рыхления и расчистки участков, засоренных кустарниками, пнями и крупными камнями. Осеннее выравнивание почвы осуществляют боронованием дисковыми боронами в два следа для уничтожения сорняков, разделки пластов почвы после или взамен вспашки плугами, для разработки залежных земель.

Шлейфование почвы обеспечивает выравнивание поверхности участка и мелкое рыхление верхнего слоя почвы. Шлейфование применяют, чтобы уменьшить испарения влаги из почвы и обеспечить появление дружных всходов растений. Многолетние травы надежно зачищают почву от ветровой и водной эрозии и способствуют восстановлению её плодородия за счет стержневых и корневых остатков, при этом увеличивается содержание азота и гумуса в почве, улучшается её структура и повышается противоэрозийная устойчивость. Успешное выращивание многолетних трав зависит от подбора каждого компонента травосмеси и их оптимальной нормы посева. Рекомендуемый состав травосмеси: донник, люцерна, житняк.

Второй год биологического этапа рекультивации:

Внесение в почву минеральных удобрений: азотные – 1,7 ц/га, фосфорные – 2,2 ц/га.

Боронование посевов в два следа предохраняет почву от высыхания, выравнивает её поверхность, разрушает почвенную корку.

Третий год биологического этапа рекультивации:

Внесение минеральных удобрений: азотные – 1,7 ц/га, фосфорные – 2,2 ц/га. Боронование посевов в два следа. Скашивание трав (2 укоса) с последующим комплексом работ по уборке сена (кошения, сволокивание и стогование).

Рыхление на глубину до 30 см. Дискование в 2-3 следа с использованием дисковых орудий (в частности, борон и луцильников) для рыхления верхнего слоя почвы. Дискование применяется и для уничтожения сорняков, таких как овсюг, пырей ползучий и острец, для ухода за посевами многолетних трав и люцерниками.

В результате экономических расчетов для данного объекта получены соответствующие показатели. Сметная стоимость работ по рекультивации земель, нарушенных в процессе строительства прудов-накопителей (технический этап) составляет 39793,264 тыс. руб. На биологическом этапе – 1004,99 тыс. руб.

ВЫВОДЫ

Выполнение комплекса работ по строительству прудов-накопителей воды, направлено на повышение водообеспеченности маловодных территорий Крыма. Возможность использования рекомендованных технических решений соответствует реализуемой Правительством Российской Федерации государственной политики в соответствии с целями и задачами Федеральной программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы». Реализация рекомендованных технических решений на примере строительства и дальнейшего использования рекультивированных прудов накопителей на территории Кировского района Крыма позволит улучшить ситуацию с дефицитом воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Олиферов, А.Н. Реки и озера. Природа Крыма [Текст] / А.Н. Олиферов, Б.М. Гольдин. – Симферополь: Крым, 1964. – 62 с.
2. Шутов, Ю.И. Воды Крыма [Текст] / Ю.И. Шутов. – Симферополь: Таврия, 1979. – 95 с.
3. Олиферов, А.Н. Реки и озёра Крыма [Текст] / А.Н. Олиферов, З.В. Тимченко. – Симферополь: Доля, 2005. – 215с.
4. Тимченко, З.В. Водные ресурсы и экологическое состояние малых рек Крыма [Текст] / З.В. Тимченко. – Симферополь: Доля, 2002. – 152 с.

5. Физико-географическое районирование СССР. Характеристика региональных единиц [Текст]. / Под ред. проф. Н.А. Гвоздецкого. – М.: МГУ, 1968. – 579 с.
6. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрогеологические характеристики. Т. 6. Украина и Молдавия [Текст] / Под ред. М.М. Айзенберга, М.С. Каганера.– Вып. 4. Крым. – Л.: Гидрометеоздат, 1966. – 344 с.
7. Поверхностные водные объекты Крыма. Управление и использование водных ресурсов: справочник [Текст] / Сост.: Лисовский А.А., Новик В.А, Тимченко З.В., Губская У.А.; [под ред. Лисовского А.А.]. – Симферополь: КРП «Издательство «Крымучпедгиз», 2011. – 242 с.
8. Устойчивый Крым. Водные ресурсы [Текст] / Гл. ред. В.С.Тарасенко. – Симферополь, Таврида, 2003. – 413 с.
9. Аналитический доклад «Целевое состояние водных объектов, расположенных на территории Республики Крым, основные цели и целевые показатели его достижения», Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейнов рек Республики Крым – Москва, ноябрь, 2017 – 52с. [Электронный ресурс]. – Режимдоступа: https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpXMIgft_1.pdf.
10. Волкова, Н.Е. Дифференцированное орошение как шаг к рациональному использованию водных ресурсов [Текст] / Н.Е. Волкова, Р.Ю. Захаров // Строительство и техногенная безопасность. – 2016. – № 2(54). – С. 69-77.
11. Сейтумеров, Э.Э. Устойчивое развитие орошаемого земледелия в условиях резкого дефицита водных ресурсов в Республике Крым [Текст] / Э.Э. Сейтумеров, В.Н. Сторчоус // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. –2016. – № 1(164) – С. 40–49.
12. Стратегия социально-экономического развития Республики Крым до 2030 года, разработана в 2016 г. и утверждена Законом Республики Крым от 09 января 2017 года № 352-ЗРК/2017.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://business.rk.gov.ru/content/strategiya-razvitiya-kryima/strategiya-soczialno-ekonomicheskogo-razvitiya-respubliki-kryim-do-2030-goda>
13. Государственная программа "Развития водохозяйственного комплекса Республики Крым на 2017-2020 годы", утверждена постановлением Совета Министров Республики Крым от 22 ноября 2016 г. № 566 с изменениями в ред. от 20 февраля 2017 г. № 87, прилож. 3.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/txteditor/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpUzouKy_%E2%84%96826.pdf.
14. Доклад «О состоянии и охране окружающей среды на территории Республики Крым в 2018 г.». – Ставрополь, «Топ-Эксперт», 2019.- 422с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:https://meco.rk.gov.ru/uploads/txteditor/meco/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/php2g3lnJ_php4qjkz8_2.pdf.
15. Захаров, Р.Ю. Проблемные вопросы строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений Крыма [Текст] / Р.Ю. Захаров, Н.Е. Волкова // Экономика строительства и природопользования. – 2019. – № 1 (70). – С. 16-24.
16. Захаров, Р.Ю. Предупреждение развития экологически опасных процессов на ранее орошаемых землях в Крымском регионе [Текст] / Р.Ю. Захаров, Н.Е. Волкова // Экономика строительства и природопользования – 2018. – № 2(67). – С. 35-42.

RATIONALE FOR USING RECLAIMED STORAGE PONDS TO INCREASE WATER AVAILABILITY WATER-DEFICIENT TERRITORIES OF CRIMEA

Sadykova G.E., Ivanenko T.A., Babchinskaya I.A.

V.I.Vernadsky Crimean Federal University

Annotation. In connection with the transition of the Crimean Peninsula to water supply at the expense of its own natural sources, there is a formation of water-deficit conditions in significant territories. The current situation with water scarcity of the territory has a negative impact on all sectors of the national economy. In the current situation, the problem of increasing water availability should be considered comprehensively, taking into account the rational use of water resources and water bodies with the possibility of parallel restoration of disturbed territories. The use of reclaimed storage ponds on local runoff can be a step towards improving the existing water supply system for water-deficient areas.

Keywords: water resources, local runoff, water availability, water scarcity, storage ponds.