

3. Долгосрочная комплексная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Астраханской области в 2012-2020 годах (утверждена постановлением Правительства Астраханской области от 29.06.2011 № 220-П).

4. Схема комплексного использования водных, земельных и рыбных ресурсов Нижней Волги, рек Урала и Ахтубы, Северного Каспия. Союзводпроект, 1974 г.

5. Уточнение Схемы комплексного использования и охраны водных и связанных с ними рыбных и земельных ресурсов Нижней Волги. р. Ахтубы, р.Урала и Северного Каспия. Ленгипроводхоз, 1982 г.

6. Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации на 2012-2020 годы», 2012 г.

УДК 631.672

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕЛИОРАЦИИ ВНОВЬ ОСВАИВАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В КАЗАХСТАНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДОНАКОПИТЕЛЬНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВОДОЁМА

Т.И. Есполов, А.А. Яковлев, Е.С. Саркынов, М.М. Тойлыбаева

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан

Актуальность. В Казахстане приоритетность развития сельских территорий невозможна без должного функционирования водохозяйственных комплексов, в том числе автономных, как по обеспечению питьевой водой, так и по мелиорации земельных участков в зонах орошаемого земледелия.

В основном орошаемые земли расположены в Южном Казахстане (90%), площадь которых составляет 1546,1 тыс. га, в том числе в Алматинской области – 581,6 тыс. га, Жамбылской области – 152,6 тыс. га, Южно-Казахстанской области – 511,7 тыс. га и Кызыл-ординской области – 300 тыс. га [1].

В настоящее время наблюдается тенденция роста площади орошаемых земель за счёт вновь осваиваемых земельных участков, так по данным МСХ РК за последние 7 лет площадь орошаемых земель в Южном Казахстане возросла на 16 % (на 251 тыс. га). Такая же тенденция роста орошаемых земель имеет место на исследуемом объекте – хозяйстве ТОО «Алшын» Алматинской области, где вновь осваивается 68 га земельных участков [2].

Преимущества орошаемого земледелия – отсутствие риска, высокая и стабильная урожайность и значительный валовой сбор сельскохозяйственной продукции. Однако, при существующей технологии подачи воды на полив земельных участков самотечным водоводом, который осуществляется непосредственно от водотоков (рек) за счёт создания гидротехнических сооружений (водохранилищ, каналов, отводных гидроузлов), орошение гарантируется лишь на землях, где уровень их поверхности не превышает уровня воды в самотечном водоводе, полив остальных (труднодоступных) земельных участков требует применения технологии напорной подачи воды. Поэтому при существующей технологии подачи воды на орошение, труднодоступные земельные участки не используются (пустуют) из-за невозможности полива или относятся к рисковому в случае их использования под сельскохозяйственные культуры.

В настоящее время в зонах орошаемого земледелия идут направления вновь осваиваемых земельных участков крестьянскими и фермерскими хозяйствами и другими предприятиями АПК РК. Эти земельные участки десятки лет пустовали, на них ранее существовавшие системы орошения разрушены, применялись технологии орошения устаревшие, не эффективные и не отвечающие современным требованиям поливного земледелия. На этом основании повышение эффективности мелиорации

вновь осваиваемых земельных участков автономных сельскохозяйственных товаропроизводителей в Казахстане с использованием зональных особенностей, природно-хозяйственных условий и внедрения новых технологий и технических средств подачи воды на орошение является перспективной и актуальной проблемой.

Пути решения проблемы. Решение проблемы повышения эффективности мелиорации вновь осваиваемых земельных участков в южных регионах Казахстана, на примере ТОО «Алшын» Алматинской области, рационально осуществить путём предложенной нами к внедрению новой технологии подачи воды на полив орошаемых земель с использованием водонакопительно-распределительного водоёма с естественной котловиной вместимостью до 3,5 млн. м³, заполняемого в течении года (сезона) за счёт атмосферных осадков, стока талых и родниковых вод с близлежащих возвышенных земель и снабжённого системой самотечных и напорных водоводов и водоподъёмно-технических средств, которая позволяет гарантировать до 100% обеспеченности полива возделываемых сельскохозяйственных культур [1,2].

Кроме того, внедрение предлагаемой технологии и комплекса гидротехнических сооружений позволяет расширить область применения: не только для орошения зерновых культур, но и для разведения фауны – рыб, птиц и озеленения территории, а также создания зоны отдыха для населения.

План (общая схема) системы орошения осваиваемых земельных участков в хозяйстве ТОО «Алшын» Алматинской области представлен на рисунке 1. На плане дана общая площадь земель исследованной зоны хозяйства, в том числе орошаемые земельные участки, на которой изображена система автономного орошения, включающая: водоисточник 1, водонакопительно-распределительный водоём 2, сечение которого выполнено в виде усечённой трапеции, безнапорный и напорный водоводы 3 и 4, отводной канал 5 для сброса воды при переполнении водоёма, бетонно-земляная дамба 6 с шлюзовым затвором, гидрозатвор для безнапорного водовода 7, бороздки поверхностного полива 8, общие и труднодоступные земельные участки 9 и 10, водоотводная и сбросная задвижки 11 и 12 напорного водовода.

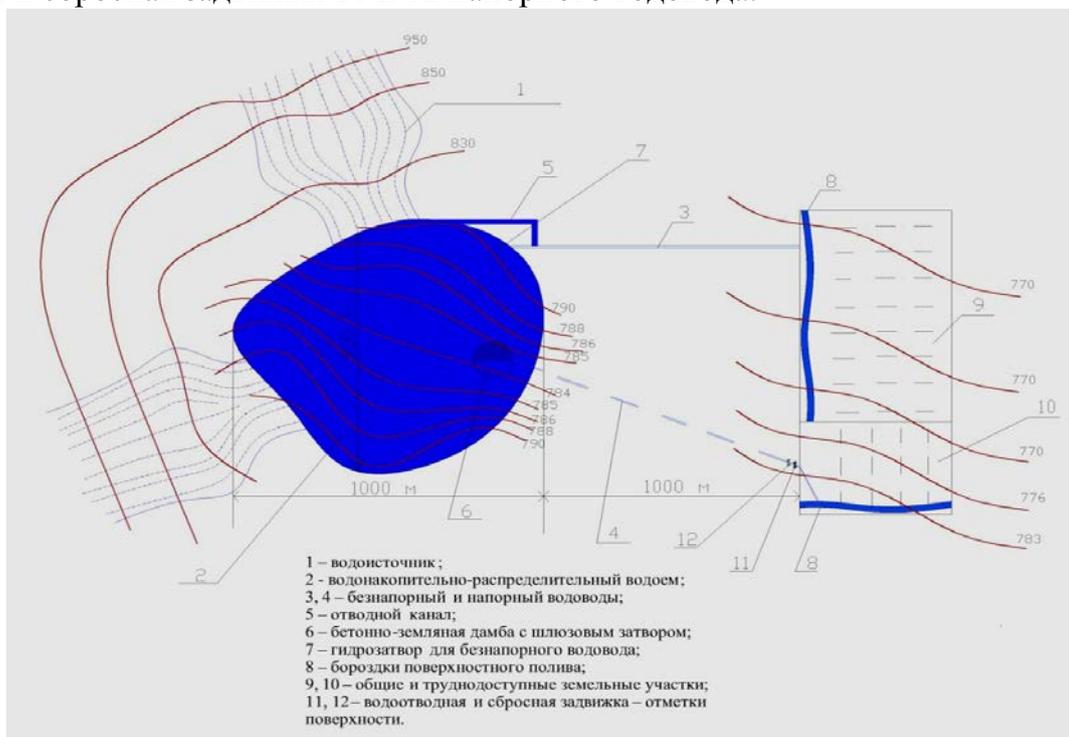


Рисунок 1 - План (общая схема) системы орошения осваиваемых земельных участков в хозяйстве ТОО «Алшын» Алматинской области

Методика расчёта основных параметров водонакопительно-распределительного водоёма. Методика расчёта направлена на определение основных параметров водонакопительно-распределительного водоёма, который является в принятой технологии подачи воды основным гидротехническим сооружением автономной системы орошения.

Основными параметрами водонакопительно-распределительного водоёма являются: полезный объём воды W_{Π} , общий W_O , мертвый W_M и допустимый объём $W_{дон}$, общая высота водоёма $H_{вод}$ и высота сработки воды в водоёме h_{cp} .

Полезный объём воды W_{Π} определяем по формуле:

$$W_{\Pi} = \sum_{i=1}^n q_{H_i} \cdot F_{3Y_i} / \eta_{уос}, \text{ м}^3, \quad (1)$$

где q_{H_i} - годовая норма полива 1 га земельных участков i -ой возделываемой культуры, $\text{м}^3/\text{га}$; F_{3Y_i} - площадь орошаемых земельных участков i -ой возделываемой культуры, га; $\eta_{уос}$ - коэффициент использования оросительной системы.

Общий объём воды в водонакопительно-распределительном водоёме определяется по формуле:

$$W_O = W_{\Pi} + W_M, \text{ м}^3, \quad (2)$$

где W_M - мертвый объём воды в водоёме, м^3 :

$$W_M = Q_{np} \cdot T_{\Gamma} \geq W_{\Pi}, \text{ м}^3, \quad (3)$$

где Q_{np} - среднеприведённый приток воды в водоёме, $\text{м}^3/\text{сут}$; T_{Γ} - продолжительность периода времени, в течение которого происходит заполнение водоёма водой за счёт стока талых и родниковых вод с близлежащих возвышенных земель в зоне расположения водонакопительно-распределительного водоёма, сут.

Допустимый объём воды в водоёме (вместимость водоёма) $W_{дон}$ обосновывается необходимостью резервного запаса воды, когда максимальный приток воды $Q_{np_{max}}$ превышает средне приведённый Q_{np} , т.е. $Q_{np_{max}} > Q_{np}$, и определяется по формуле:

$$W_{дон} = W_O + W_{рез}, \text{ м}^3, \quad (4)$$

где $W_{рез}$ - резервный объём воды в водоёме, м^3 :

$$W_{рез} = (Q_{np_{max}} - Q_{np}) \cdot T_{\Gamma}, \text{ м}^3, \quad (5)$$

где $Q_{np_{max}}$ - максимальный приток воды в водоём при влагообильном периоде года, $\text{м}^3/\text{сут}$:

$$Q_{np_{max}} = K \cdot Q_{np}, \quad (6)$$

где K - коэффициент увеличения среднеприведённого притока воды в водоём.

Общая высота водоёма $H_{вод}$ и высота сработки воды в водоёме h_{cp} обосновываются на основе конструктивного исполнения водонакопительно-распределительного водоёма в зависимости от природно-хозяйственных условий и экономической целесообразности его сооружения и определяются по следующим формулам:

$$H_{вод} = \frac{12W_{дон}}{5 \cdot (B_o + B_e) \cdot L_e}, \text{ м} \quad (7) \quad h_{cp} = \frac{12W_{\Pi}}{5 \cdot (B_{cp} + B_e) \cdot L_d}, \text{ м} \quad (8)$$

где B_0, B_e - ширина водоёма по дну и по верхней рабочей части, м; B_{cp} - ширина водоёма на отметке сработки воды для полива земельных участков, м; L_b, L_d - длина водоёма общая и на отметке сработководы в водоёме, м.

Основные результаты. По разработанной методике обоснованы основные параметры водонакопительно-распределительного водоёма для исследованной зоны: полезный объём воды $W_{п} = 591,6$ тыс. м³, общий $W_0 = 2133,8$ тыс. м³, мертвый $W_m = 1542,2$ тыс. м³, допустимый $W_{доп} = 2904,9$ тыс. м³, общая высота водоёма $H_{доп} = 4,98$ м, высота сработки воды в водоёме $h_{ср} = 0,84$ м.

Разработано гидротехническое исполнение водонакопительно-распределительного водоёма и дана его характеристика – зависимость объёма воды W в водоёме от высоты в нём воды H (отметки уровня поверхности воды ΔH) (рис. 2).

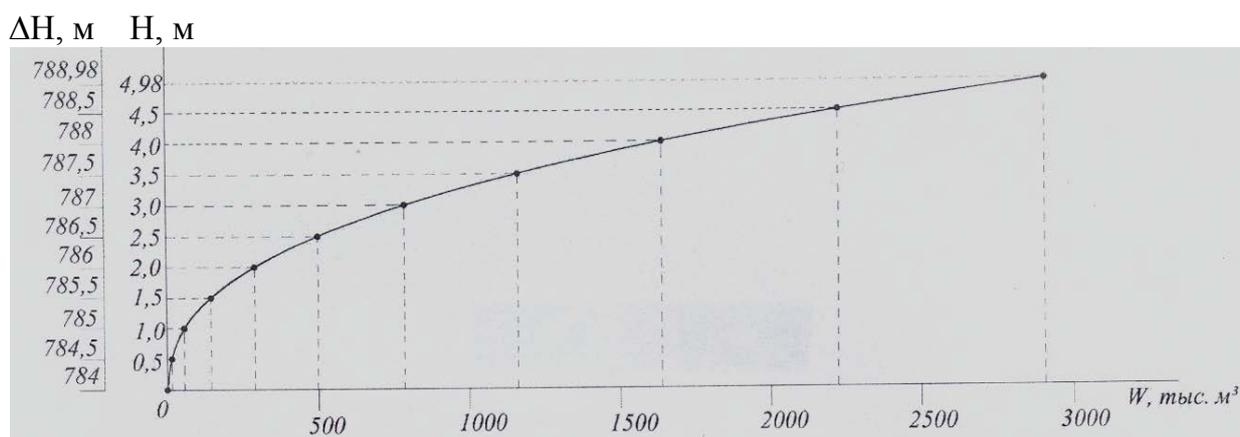


Рисунок 2 - Характеристика водонакопительно-распределительного водоёма

Обоснована методика и выполнен расчет по определению основных параметров самотечного лоткового водовода для подачи воды на орошение земельных участков с расходом в лотковом водоводе $Q_{кф} = 3,69$ тыс. м³/сут, глубины воды $h_b = 0,76$ м и скорости движения воды $v_k = 4,73$ м/с.

Обоснована методика и выполнен расчет по определению основных параметров напорного водовода для подачи воды на орошение труднодоступных земельных участков с использованием геометрического напора водонакопительно-распределительного водоёма с расходом воды в напорных трубах $Q_{Hb} = 0,150$ м³/с, скорости воды $V_{Hb} = 1,2$ м/с.

Обоснована методика и выполнен расчет по определению основных параметров напорного водовода для подачи воды на орошение труднодоступных земельных участков с использованием водоподъёмно-технических средств. Методика расчёта направлена на обоснование основных исходных параметров – суточного водопотребления на полив $Q_{сут} = 2862$ м³/сут и на разработку насосной станции для подачи воды, её привода и определения параметров насосной станции: подачи $Q_{нс} = 0,033$ м³/с (119 м³/ч), необходимого напора $H_{нс} = 15,1$ м и потребной мощности $N_{нс} = 7,5$ кВт. По полученным параметрам подобран насосный центробежный агрегат марки КМ150-125-250а с параметрами: подача – 110...200 м³/ч, напор – 22,7...17,1 м, потребляемая мощность – 9...11,9 кВт, КПД – 0,76...0,81 и частота вращения рабочего колеса насоса – 1450 об/мин.

Привод насосной станции может осуществляться как от централизованной трёхфазной электросети переменного тока с напряжением 380-400 вольт, так и от автономной электростанции дизельной или бензиновой.

Выполненный расчёт по технико-экономическому обоснованию подтвердил эффективность предложенной разработки по обоснованию технологии и технических средств подачи воды на орошение земельных участков ТОО «Алшын» Алматинской области, годовой эффект которого по фактической прибыли составил 7 065,81 тыс. тенге, по приведённой прибыли – 6824,41 тыс. тенге при затратах на одну тонну зерновых 13,54 тыс. тенге против 43,93 тыс. тенге по существующей технологии (без полива) и может быть рекомендован для внедрения в других хозяйствах, расположенных в аналогичных зонах РК.

Список использованных источников

1. Яковлев А. А., Саркынов Е., Кокебаев Б. К., Жантурганова Д. Д. Обоснование технологии орошения вновь осваиваемых земельных участков// Исследования, результаты: Научный журнал КазНАУ № 2. – Алматы, 2010. – С. 54 – 56.
2. Тойлыбаева М. М., Яковлев А. А. Обоснование направления исследований технологии подачи воды на орошение вновь осваиваемых земельных участков южной зоны Казахстана: Научный журнал Исследования, результаты №02(066). - Алматы, 2015. -С. 235-240.

УДК 631.74

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ДРЕНАЖНЫХ ВОД ИХ АТОМАРНЫМ СТРУКТУРИРОВАНИЕМ

Г.И. Ершова, П.И. Пыленок, В.Н. Родькина, В.Н. Сельмен

Мещерский филиал ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», г. Рязань, Россия

Одним из основных отходов гидромелиоративного производства являются дренажные воды, которые имеют ту или иную степень загрязнения, и проблема их утилизации связана с повышением экологических требований к природопользованию в целом и к мелиорации земель в частности. К нежелательным последствиям утилизации дренажных вод относится антропогенное эвтрофирование водных объектов, являющихся водоприемниками гидромелиоративных систем гумидной зоны. Для решения этой проблемы в условиях постиндустриальной экономики нами предложена технология гидромелиоративного рециклинга и определены его основные параметры [1].

Материалы и методы. Методическую основу научно-исследовательской работы составляет использование экосистемного анализа для обеспечения комплексного подхода к решению вопросов, связанных с предупреждением и устранением негативного воздействия дренажных вод на природные водоемы, повышением экологической надежности мелиоративных систем, а также применение водного баланса как инструмента количественной оценки дренажного стока и формирования природоохранного режима увлажнения.

Апробация технологических решений осуществлена в полевом мелкоделяночном опыте, заложенном методом рендомизированных блоков [2] на аллювильной почве в пойме р. Оки на землях ОПХ «Полково». Площадь опытной делянки при возделывании среднераннего картофеля сорта «Красавчик» первой репродукции, полученного методом меристемной культуры, составляла 10 м², повторность четырехкратная, ширина делянки 4 рядка, ширина защитных полос на поливных делянках 2 рядка. Схема посадки картофеля 70х25 см.

Картофель возделывался в трехпольном звене севооборота, предшественником являлся сидеральный посев белой горчицы, при котором вносилась фоновая доза извести и нитрофоски.

При проведении исследований использовались приборы немецкого производства: для определения влажности почвы применялся полевой измеритель влажности