

СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОРОШЕНИЯ В КИТАЕ

Ся Вэйтун, студент 1 курса магистратуры Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, Кафедра гидротехнических сооружений, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 1211350371@qq.com

Научный руководитель – Абидов Мурат Мухамедович, к.т.н., доцент, доцент кафедры гидротехнических сооружений, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, mailto:msuu_gts@mail.ru

***Аннотация.** В этой статье обсуждается, как Китай может повысить эффективность использования воды в сельском хозяйстве, обеспечить продовольственную безопасность и способствовать устойчивому развитию сельского хозяйства с помощью современных проектов ирригации и водосбережения под влиянием изменения климата и роста населения. В статье анализируется современное состояние китайских проектов ирригации и водосбережения, подчеркивается важность использования новых материалов и технологий для сокращения потерь при транспортировке воды и повышения эффективности использования водных ресурсов, а также обсуждается необходимость оптимизации управления и научных стратегий водозабора.*

***Ключевые слова:** проекты модернизации ирригации и водопользования; технология орошения; устойчивое развитие.*

MODERN DEVELOPMENT OF IRRIGATION HYDRAULIC SYSTEMS IN CHINA

Xia Weitong, first-year master's student, Institute of Reclamation, Water Management and Construction named after A.N. Kostyakov, Department of Hydraulic Structures, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy 1211350371@qq.com

Scientific supervisor – Abidov Murat Mukhamedovich, Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Hydraulic Structures, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, msuu_gts@mail.ru

***Annotation:** This article discusses how China can improve the efficiency of water use in agriculture, ensure food security, and promote sustainable agricultural development through modern irrigation and water-saving projects under the*

influence of climate change and population growth. The article analyzes the current state of Chinese irrigation and water-saving projects, emphasizes the importance of using new materials and technologies to reduce water transportation losses and increase water resource use efficiency, and discusses the need to optimize management and scientific water intake strategies.

Key words: *irrigation and water use modernization projects; irrigation technology; sustainable development*

Вода является ключом к жизни и сельскому хозяйству, но китайское сельское хозяйство сталкивается с проблемами, связанными с изменением климата, ростом населения и нехваткой воды, и существует острая необходимость модернизации ирригационных систем. Хотя Китай имеет большую ирригационную площадь, его система устарела и неэффективна, и страна остро нуждается в новых технологиях для повышения устойчивости. Современная ирригация может улучшить способность справляться с изменением климата, сократить количество отходов, защитить экологию и способствовать развитию зеленого сельского хозяйства. В этой статье анализируются проблемы китайских проектов ирригации и водосбережения, представлены меры по модернизации и рассматриваются будущие тенденции развития. Целью статьи является предоставление политикам и менеджерам сельского хозяйства справочника по содействию модернизации ирригации и водосбережения, достижению эффективного использования водных ресурсов. водные ресурсы и добиться устойчивого развития сельского хозяйства.

Модернизация проектов ирригации и водосбережения имеет решающее значение для борьбы с изменением климата, нехваткой воды и содействия устойчивому развитию сельского хозяйства. Перед лицом экстремальных погодных явлений, таких как засухи и наводнения, современные ирригационные системы должны быть более устойчивыми и гибкими, чтобы быстро реагировать и обеспечивать стабильное орошение сельскохозяйственных угодий. Поскольку испарение увеличивается из-за потепления климата, потребность в орошении может возрасти. Поэтому необходимо увеличить емкость хранилищ, например, построить резервуары и резервуары, повысить гибкость системы, разработать планы орошения, которые можно быстро корректировать, и поддерживать посадки, чтобы противостоять засухе и экономить воду сельскохозяйственных культур, снижая зависимость от водных ресурсов. В современном сельском хозяйстве на смену приходят новые материалы облицовки каналов, такие как предварительно напряженный бетон, высокопрочный бетон, пластиковые облицовки (полиэтилен, поливинилхлорид), композитные облицовки (стеклопластики, углепластики) и геомембранные облицовки (полиэтилен высокой плотности). традиционная футеровка из земли и камня повышает долговечность и надежность ирригационной системы, уменьшает утечки, повышает коррозионную стойкость и продлевает срок службы. Эти материалы просты в установке, обладают хорошими герметизирующими свойствами, обеспечивают

индивидуальный дизайн и экономичны. Они особенно подходят для небольших и временных ирригационных проектов и имеют решающее значение для повышения эффективности орошения и получения экономической выгоды.

Новая конструкция футеровки значительно повышает эффективность ирригационной системы за счет снижения потерь на утечки и повышения эффективности подачи воды. Облицовка из предварительно напряженного бетона повышает герметизацию канала за счет уменьшения трещин и утечек, а технология сварки горячим расплавом пластиковой облицовки обеспечивает герметизацию швов и эффективную защиту от просачивания. Благодаря своей высокой прочности и химической стойкости композитные футеровки сохраняют стабильные характеристики в изменяющихся условиях окружающей среды и уменьшают утечки, вызванные изменениями окружающей среды. Геомембранная подкладка сочетает в себе технологию сварных швов и защитные слои для дальнейшего уменьшения утечек и повышения эффективности подачи воды.

Современные ирригационные технологии, такие как капельное орошение, спринклерное орошение и микро-спринклерное орошение, необходимы для повышения эффективности использования водных ресурсов, снижения затрат и увеличения урожайности. Капельное орошение доставляет воду непосредственно к корням сельскохозяйственных культур, уменьшая испарение и образование отходов. Оно подходит для засушливых районов и может сочетаться с системами внесения удобрений для повышения эффективности использования питательных веществ, контроля влажности и температуры почвы, а также уменьшения количества вредителей и болезней. Спринклерное орошение равномерно распыляет воду через спринклерные головки, покрывая большую площадь, уменьшая глубокое просачивание и сток, регулируя количество и частоту распыления воды в соответствии с потребностями сельскохозяйственных культур и улучшая условия выращивания. Микроспринклерное орошение сочетает в себе преимущества капельного орошения и спринклерного орошения для уменьшения испарения и обеспечения широкого охвата. Оно подходит для посадки культур с высокой плотностью и низким потреблением воды и может точно орошать различные культуры на разных стадиях роста.

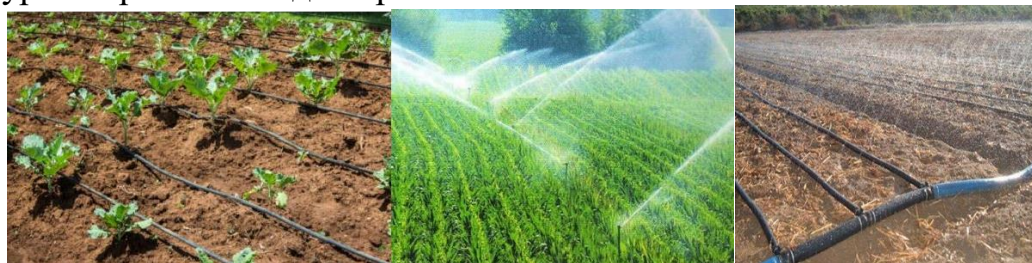


Рисунок 1 – Капельное орошение, спринклерное орошение, микро-дождевальное орошение

Интеллектуальные ирригационные системы и технологии автоматического управления имеют решающее значение для повышения эффективности

орошения. Эти системы могут автоматически корректировать планы орошения в зависимости от потребностей сельскохозяйственных культур в воде и условий окружающей среды, включая датчики, контроллеры и исполнительные механизмы, контролировать влажность почвы, температуру и т. д. в режиме реального времени, точно рассчитывать потребности в воде, автоматически управлять ирригационным оборудованием и сокращать потери воды, особенно в засушливых районах. Повышение эффективности использования воды.

Технология автоматического управления упрощает управление орошением и автоматически настраивает оборудование на основе заданных программ или данных в реальном времени, например, ночное орошение для уменьшения испарения и приостановка орошения после дождя, повышая эффективность и снижая затраты.

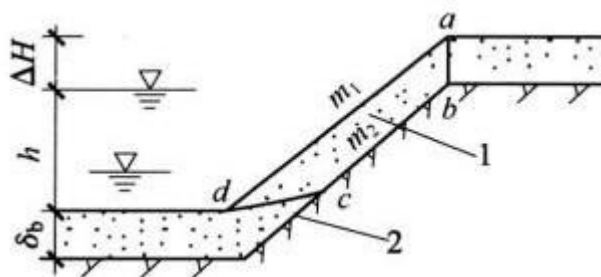


Рисунок 2 – Схематическая диаграмма нестабильности защитного слоя почвы: 1 - Связный защитный слой почвы 2 - Противифльтрационный слой мембранного материала

Поверхностные и подземные воды являются двумя основными источниками воды для сельскохозяйственного орошения, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Поверхностные воды имеют сезонный характер и легко загрязняются, а грунтовые воды стабильны и хорошего качества, но чрезмерное использование может вызвать экологические проблемы. Совместное управление несколькими источниками воды уравнивает сезонные колебания и повышает эффективность орошения и устойчивость к рискам. Сбор дождевой воды и использование оборотной воды являются нетрадиционными источниками воды, которые, соответственно, уменьшают количество наводнений, обеспечивают дополнительные источники воды и уменьшают зависимость от пресной воды, но оба этих источника должны обеспечивать безопасность качества воды. Реализация этих стратегий должна учитывать местные условия и сочетать политику, технологии и участие общественности для содействия эффективному использованию воды и устойчивому развитию сельского хозяйства.

В рамках проекта модернизации крупного ирригационного района на северо-западе Китая эффективность орошения и устойчивое использование водных ресурсов были значительно улучшены за счет технологических инноваций и оптимизации управления. В проекте использование предварительно напряженного бетона и геомембраны HDPE повысило

долговечность канала, уменьшило протечки и улучшило коэффициент использования воды. Внедрение систем капельного орошения и спринклерного орошения, особенно для культур с высокой добавленной стоимостью, привело к повышению урожайности и качества, снижению затрат, а также к объединению воды и удобрений для повышения эффективности удобрений. Интегрированный рабочий процесс управления, обслуживания и эксплуатации проектов, а также создание механизма обратной связи с пользователями повышают скорость реагирования и качество обслуживания. Реализация совместного управления несколькими источниками воды и системами сбора дождевой воды оптимизирует распределение водных ресурсов и снижает зависимость от традиционных источников воды.

Комплексная оценка эффекта показывает, что затраты на орошение сокращаются на 30%, урожайность сельскохозяйственных культур увеличивается более чем на 20%, а эффективность использования водных ресурсов увеличивается почти на 40%, что положительно влияет на экономические выгоды сельского хозяйства и экологическую защиту окружающей среды. Этот случай предоставляет опыт и рекомендации для других регионов, а также новые идеи для устойчивого развития глобальной сельскохозяйственной ирригации.

Столкнувшись с проблемами современных проектов ирригации и водосбережения, необходимы комплексные меры на техническом, экономическом и социальном уровнях. С точки зрения технологий необходимо интегрировать передовые материалы, информационные технологии и технологии автоматического управления, чтобы обеспечить адаптируемость и надежность, одновременно укрепляя исследования и разработки, а также подготовку талантов. С экономической точки зрения необходимо сбалансировать инвестиции и эффективность, привлечь частный капитал, разумно оценить права водопользования и повысить уровень собираемости платы за воду. На социальном уровне необходимо решить вопросы отвода земель и переселения, а также улучшить принятие фермерами новых технологий. Направление исследований заключается в повышении интеллекта ирригационных систем, разработке адаптируемых материальных технологий, снижении экономических порогов и увеличении социальных выгод. Путь устойчивого развития должен интегрировать технические, экономические и социальные воздействия, продвигать водосберегающие технологии, оптимизировать распределение водных ресурсов, укреплять сотрудничество, создавать инвестиционные механизмы, поощрять участие частного сектора и принимать законы для обеспечения рационального использования водных ресурсов. Посредством инноваций, анализа и управления мы будем изучать устойчивое развитие проектов ирригации и водосбережения, которые соответствуют национальным условиям, повышают эффективность, обеспечивают продовольственную безопасность, способствуют устойчивому использованию водных ресурсов, а также способствуют модернизации сельского хозяйства и строительству экологической цивилизации.

Библиографический список

1. Лян Синьшу. Исследования по технологиям строительства водосберегающих ирригационных и водосберегающих проектов [J]. Сельскохозяйственная наука, технологии и информация, 2022 (3): 69-71.
2. Чжоу Син. Обсуждение технологий строительства водосберегающих ирригационных и водосберегающих проектов [J]. Водные науки и инженерные технологии, 2021 (4): 60-62.
3. Чжан Ху. Исследование технологий строительства водосберегающих ирригационных и водосберегающих проектов [J].
4. Цзун На. Влияние водосберегающей технологии орошения на урожайность пшеницы в Шаньдуне [J].
5. Хуан Чжэнь. Исследования по применению высокоэффективной водосберегающей технологии орошения сельскохозяйственных угодий [J]. Southern Agricultural Machinery, 2023, 54(09): 196-198.
6. Ли Юбо Изучение статуса применения и тенденций развития водосберегающих технологий орошения риса [J], 2023(06): 27.
7. Чжэн Юэ. Меры управления небольшими сельскохозяйственными угодьями и проектами по сохранению водных ресурсов [J]. Сельскохозяйственная наука, технологии и информация, 2022 (8): 96-98.
8. Сунь Линь. Обсуждение проблем орошения сельскохозяйственных угодий и мер по водосбережению [J]. Фермер-консультант, 2023 (25): 147-149.
9. Ван Дань. Проблемы орошения сельскохозяйственных земель и меры водосбережения [J]. Новый Шелковый путь: первые годы, 2020 (7): 1.