

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16,0	5,2	4,2	0,65	0,66	1,00	0,99	0,80	0,76	+5,0
18,0	4,5	4,5	0,70	0,70	1,10	1,03	0,80	0,77	+4,8
22,0	5,6	4,6	0,70	0,69	1,00	1,03	0,72	0,79	-9,7
22,0	5,8	5,2	0,70	0,69	1,05	1,00	0,77	0,79	-2,6

Таблица 2 – Расчетные и опытные значения удаленности корней и основной части корневой системы от штамба яблоневых растений сорта Айдаред

Возраст растения t_p , лет	Высота растения H , м	Диаметр кроны $D_{кр}$, м	Удаленность корней растения от штамба \bar{L}_k , м		Удаленность основной части корневой системы от штамба $\bar{R}_{к,о/ч}$, м		Отклонение, %	
			опыт	расчет	опыт	расчет	$\sigma_{\bar{L}_k}$	$\sigma_{\bar{R}_{к,о/ч}}$
4,0	3,0	2,4	2,80	3,13	1,30	1,24	-11,8	+4,6
10,0	4,0	2,5	3,00	2,92	1,34	1,38	+2,7	-3,0
16,0	5,2	4,2	4,40	4,45	2,35	2,29	-1,1	+2,6
18,0	4,5	4,5	4,47	4,60	2,30	2,41	-2,9	-4,8
22,0	5,6	4,6	4,90	4,61	2,34	2,50	+5,9	-6,8
22,0	5,8	5,2	5,30	5,17	3,05	2,80	+2,4	+8,2

Полученные отклонения расчетных значений искомых параметров от их опытных значений подтверждают адекватность и практическую применимость предлагаемых зависимостей.

Вывод. В результате проведенных исследований получены экспериментальные зависимости, позволяющие определить заглубленность и удаленность от штамба основной части корней корневой системы яблони сорта Айдаред, произрастающей на черноземах Ростовской области. Полученные в результате расчета по предложенным зависимостям параметры корневой системы яблоневых растений предназначены для последующего их использования при проектировании систем капельного орошения.

Список использованных источников

- 1 Васильев, С. М. Технические средства капельного орошения: учеб. пособие / С. М. Васильев, Т. В. Коржова, В. Н. Шкура. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2016. – 197 с.
- 2 Бородычев, В. В. Современные технологии капельного орошения овощных культур / В. В. Бородычев. – Волгоград: Инлайт, 2010. – 242 с.
- 3 Колесников, В. А. Корневая система плодовых и ягодных растений / В. А. Колесников. – М.: Колос, 1974. – 509 с.
- 4 Калинин, М. И. Корневедение / М. И. Калинин. – М.: Экология, 1991. – 173 с.
- 5 Шкура, В. Н. Геометрия корневых систем яблони: монография / В. Н. Шкура, Д. Л. Обумахов, Е. Н. Лунева; под ред. В. Н. Шкуры; Новочеркас. гос. мелиоратив. акад. – Новочеркасск: Лик, 2013. – 124 с.
- 6 Шкура, В. Н. Капельное орошение яблони / В. Н. Шкура, Д. Л. Обумахов, А. Н. Рыжаков; под ред. В. Н. Шкуры. – Новочеркасск: Лик, 2014. – 310 с.

УДК 631.6.001.63

А. Л. Кожанов

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ ДВОЙНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ

Целью исследований являлся анализ нормативно-технического обеспечения проектирования мелиоративных систем двойного регулирования водного режима почв. В результате проведенного поиска были выявлены и проанализированы национальные стандарты, своды правил, стандарты различных организаций, ведомственные строительные нормы, пособия и др., но практически все они имели косвенное отношение к проектированию данных систем. Проведенный анализ показал, что необходимо актуализировать и разрабатывать нормативно-техническую документацию по проектированию и расчету основных параметров конструктивных элементов применительно к мелиоративным системам двойного регулирования водного режима с учетом возможных диапазонов их использования, а также актуализировать методы расчета отводимого объема и модуля дренажного стока при различной обеспеченности осадками в зависимости от различных условий, определяющих динамику этих показателей.

Ключевые слова: мелиоративная система, двойное регулирование водного режима, осушение, нормативный документ, проектирование, нормативно-техническое обеспечение.

A. L. Kozhanov

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk,
Russian Federation

REGULATORY AND ENGINEERING SUPPORT OF DESIGN OF LAND RECLAMATION SYSTEMS OF BILATERAL REGULATION FOR SOIL WATER REGIME

The aim of the research was to analyze the regulatory and engineering support for designing dual controlling land reclamation systems of the soil water regime. As a result of the research, national standards, codes of practice, standards of various organizations, industry specific regulations, manuals, etc. were identified and analyzed, but almost all of them had an indirect relation to these systems design. The analysis conducted showed that it is necessary to update and develop reference documentation for designing and calculating the main parameters of structural elements applicable to reclamation systems of dual controlling of water regime, taking into account the possible ranges of their application, as well as to update the methods for calculating the drainage discharge volume and module at different precipitation supply depending on various conditions that determine factors dynamics.

Key words: reclamation system, dual controlling of water regime, drainage, normative document, designing, regulatory and engineering provision.

Введение. По данным мелиоративного кадастра, осушение земель сельскохозяйственного назначения производится на площади 4,39 млн га, к тому же около 1,4 млн га осушенных земель считаются находящимися в неудовлетворительном состоянии, а 1,6 млн га осушительных систем требуют проведения реконструкции. Проведенный анализ перспектив роста производства продукции показывает, что для обеспечения устойчивого развития АПК России необходимо иметь 8 млн га осушенных земель, т. е. следует практически удвоить их количество [1].

Расширение осушаемых площадей за счет применения технологии двустороннего регулирования водного режима почв возможно во многих регионах РФ, таких как Нечерноземная зона и Западная Сибирь.

Около 80 % территории Западной Сибири расположено на равнине и состоит из двух плоских чашеобразных сильно заболоченных впадин. Одной из данных территорий является Барабинская низменность (Бараба). Особенностью территории является малая канализованность, равнинный рельеф с развитым микрорельефом и отсутствие достаточных уклонов поверхности земли, что привело к значительной заболоченности.

Но в свою очередь на территории Западной Сибири чередование влажных циклов, сменяющихся малоснежными и засушливыми, приводит к подтоплению территорий, затоплению и переувлажнению пашни, сенокосов и пастбищ во влажные периоды, а в сухие периоды к снижению и даже гибели от засухи урожая. Все это говорит о необходимости применения систем двойного регулирования водного режима [2–4].

В свою очередь, проектирование и расчет данных систем необходимо проводить по утвержденным и действующим нормативно-техническим документам. В связи с этим возникла необходимость поиска и анализа таких документов в области проектирования мелиоративных систем двойного регулирования водного режима (осушительно-увлажнительных, осушительно-оросительных, водооборотных), что и определяет цель данного исследования.

Материалы и методы. Информационную базу научного исследования составили существующие нормативно-технические документы РФ, стран Таможенного союза, Международной организации по стандартизации (ИСО) и Международной электротехнической комиссии (МЭК). В ходе анализа нормативно-технической документации применялись аналитический, сравнительный и логический методы.

Результаты и обсуждения. Анализируя нормативно-техническое обеспечение проектирования мелиоративных систем двойного регулирования водного режима, нельзя обойти вниманием также и международный опыт в данной области. Международный опыт применительно к области исследований изучался по информационным базам ФГУП «Стандартинформ». Был произведен анализ присутствия пригодности стандартов ИСО и МЭК. Также был произведен поиск и анализ нормативно-технической документации Таможенного союза.

Поиск национальной нормативно-технической документации производился по системе «Кодекс», «Гарант», перечню нормативно-технических документов в области мелиорации и сельхозводоснабжения, документов, регламентирующих проектирование на территории РФ и имеющихся в фонде Информационного центра по нормированию и стандартизации в проектировании, а также использовался указатель нормативных документов по проектированию, действующих на территории РФ.

В результате было выявлено 10 документов, которые могли бы непосредственно и косвенно использоваться при проектировании мелиоративных систем двойного регулирования водного режима (рисунок 1).

В стандартах организации Национального объединения строителей рассматриваются общие вопросы проектирования осушительных систем, включающие требования к проектированию регулирующей, проводящей и оградительной сетей, вертикального дренажа, водоприемников, сооружений на осушительной сети, насосных станций, дамб и польдерных систем. Требования к проектированию осушительно-увлажнительных систем упоминались в трех пунктах и имели информативный характер. Также в данных документах рассматривались вопросы строительства, не касающиеся строительства мелиоративных систем двойного регулирования водного режима почв.

В национальных стандартах, касающихся поперечных сечений каналов оросительных и осушительных систем, рассматриваются вопросы выбора и расчета параметров поперечных сечений каналов, которые могут применяться в составе мелиоративных систем двойного регулирования.

В СП 100.1333.2016 и ВСН 33-2.2.03-86, а также пособия к нему рассматривают вопросы проектирования и расчета параметров дренажа на орошаемых землях. Положения данных документов, конечно, могут применяться и при расчете дренажа на мелиоративных системах двойного регулирования водного режима, но расчет таких систем имеет свои нюансы, которые не рассматриваются данными документами. Также ведомственные строительные нормы и пособия к ним в настоящее время, согласно закону о стандартизации, имеют неопределенный статус и должны быть актуализированы или переработаны в своды правил или национальные стандарты для их дальнейшего применения.



Рисунок 1 – Нормативно-техническое обеспечение проектирования и определения основных параметров элементов мелиоративных систем двойного регулирования водного режима почв

СТО ГУ ГГИ 08.30-2011 разработан государственным учреждением «Государственный гидрологический институт» (ГУ «ГГИ») Росгидромета, в настоящее время имеет неопределенный статус, так как, по данным найденных источников, не утвержден в установленном порядке.

В данном документе приведены методы расчета стока с болот или с их частей, находящихся как в неосушенном, так и в осушенном состоянии.

Документ находит свое применение на территории лесной и частично лесостепной зон европейской части России и Западной Сибири. Используется для выпуклых олиготрофных (сфагновых) болот, эвтрофных и мезотрофных осоково-гипновых и лесных болот, бугристых болот.

Вопросы расчета и проектирования сооружений мелиоративных систем в настоящем документе не рассматриваются, но он может найти свое применение при расчете объема дренажного стока с неосушенных и осушенных болот, который необходим для дальнейших расчетов элементов осушительно-увлажнительных систем.

ТКП 45-3.04-8-2005 и ТКП 45-3.04-203-2010 – технические кодексы установившейся практики Республики Беларусь.

В ТКП 45-3.04-8-2005 рассматриваются общие вопросы проектирования осушительно-увлажнительных систем, включающие общие указания, указания по проектированию водоподводящей, оградительной, распределительной и регулирующей сетей, а также мероприятия по увлажнению земель.

Настоящий документ распространяется на проектирование мелиоративных систем на просадочных, набухающих и пучинистых грунтах Республики Беларусь.

ТКП 45-3.04-203-2010 применяется при проектировании осушительно-увлажнительных систем двустороннего действия самотечных с горизонтальной регулирующей сетью.

В документе рассматриваются требования к водно-воздушному режиму почв

на осушительно-увлажнительных системах, вопросы по изыскательским работам, управления режимом осушения и увлажнения, водобалансовые расчеты, проектирование водоисточников и водоприемников, осушительно-увлажнительной сети, ГТС. Также в техническом кодексе рассматриваются классические типовые схемы осушительно-увлажнительных систем с подпочвенным увлажнением путем шлюзования применительно к условиям Республики Беларусь, приводятся различные данные по осадкам и испаряемости на данных территориях.

Но в данном техническом кодексе установившейся практики не рассматриваются вопросы увлажнения (орошения) капельным орошением, дождеванием с применением дождевальными машин и установок и других видов дождевания, накопления дренажного стока в различных бассейнах регулирования, типовые схемы не содержат схем для дождевания, так называемых осушительно-оросительных систем.

Выводы. Проведенный анализ нормативно-технического обеспечения мелиоративных систем двойного регулирования водного режима почв выявил следующие документы: национальные стандарты, своды правил, стандарты различных организаций, ведомственные строительные нормы, технические кодексы установившейся практики, пособия и др., но практически все они имеют косвенное отношение к проектированию данных систем. Также анализ показал, что в данных документах применяются классические технические решения по проектированию данных систем, при расчетах дренажного стока в данных документах недостаточно учитываются факторы, влияющие на формирование дренажного стока, особенности климата различных территорий, впитывание и инфильтрация осадков для различных по обеспеченности лет, почв, уровня подземных вод, подпитывания напорными водами, фильтрации из каналов, конструкций и параметров систем, данные гидрологических и гидрогеологических наблюдений и др. Все это говорит о необходимости разработки новых подходов к проектированию, компоновке, техническим решениям данных систем, учитывающих современные требования. Также необходимо актуализировать и разрабатывать нормативно-техническую и нормативно-методическую документацию по проектированию и расчету основных параметров конструктивных элементов применительно к мелиоративным системам двойного регулирования водного режима с учетом возможных диапазонов их использования, актуализировать методы расчета отводимого объема стока и модуля дренажного стока при различной обеспеченности осадками, в зависимости от различных условий, определяющих динамику этих показателей.

Список использованных источников

1 Щедрин, В. Н. Концептуальное обоснование разработки стратегии научно-технического обеспечения развития мелиорации земель в России / В. Н. Щедрин, Г. Т. Балакай, С. М. Васильев // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. – 2016. – № 4(24). – С. 1–21. – Режим доступа: http://rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec441-field6.pdf.

2 Кожанов, А. Л. Анализ конструкций мелиоративных систем двустороннего действия и основные пути совершенствования / А. Л. Кожанов, О. В. Воеводин // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2018. – № 2(70). – С. 91–98.

3 Васильев, С. М. Моделирование процесса проектирования элементов осушительной части мелиоративной системы двойного регулирования водного режима / С. М. Васильев, А. Л. Кожанов // Экология и водное хозяйство [Электронный ресурс]. – 2019. – № 1(01). – С. 113–128. – Режим доступа: http://rosniipm-sm1.ru/dl_files/udb_files/udb4-rec16-field12.pdf.

4 Кожанов, А. Л. Моделирование процесса компоновки функциональных модулей осушительной системы двустороннего действия / А. Л. Кожанов // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2018. – № 4(72). – С. 24–31.