

В настоящее время необходимо провести расчеты водного баланса Вилейского водохранилища, а также разработать проект, определить и проанализировать технико-экономические показатели и построить Свирский компенсатор. Необходимо начать стоковые наблюдения на р. Страче ниже впадения р. Тушанки.

Л и т е р а т у р а

1. Гатилло П.Д., Правошинский Н.А., Гречухина Т.Д. Прогноз качества воды Свислочь-Случской водной системы. - В сб.: Проблемы охраны природных и использование сточных вод. Минск, 1974.
2. Худавец А. Породнилась Свислочь с Вилией. - Вечерний Минск, 1976, 16 янв.
3. Гольдберг П.М., Плужников В.Н. Вилейско-Минская водная система. - Гидротехническое строительство, 1976, № 12.
4. Бахтиаров В.А. Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты. Л., 1961.
5. Фадеева М.В. Прогноз режима грунтовых вод в районе Вилейско-Минской водной системы. - В сб.: Режим, баланс и регионалика подземных вод. Минск, 1969.
6. Роговой П.П. Водный режим почво-грунтов на территории Белоруссии. Минск, 1972.
7. Бейром С.Г., Вострякова Н.В., Широков В.М. Изменение природных условий в Средней Оби после создания Новосибирской ГЭС. Новосибирск, 1973.
8. Гатилло П.Д., Попруга В.И., Самойленко Г.П., Филиппович И.М. Эмпирические характеристики емкостей длительного регулирования стока рек с длительными наблюдениями (на территории БССР и сопредельных районов). - В сб.: Водное хозяйство Белоруссии. Минск, 1963.
9. Мурашко М.Г., Гатилло П.Д., Великевич П.А., Войтеховская Э.А. Водоэнергетический кадастр Белорусской ССР. Том. 1.1. Альбом кадастровых графиков. Минск, 1962.
10. Аршеневский Н.Н. Обратимые гидромашины гидроаккумулирующих электростанций. М., 1977.
11. Румянцев А.М. Работа насосов в качестве турбин. - Гидротехническое строительство, 1946, № 9.

УДК 626.001.24

П.И.Закржевский, Н.Г.Холодок

ОСУШИТЕЛЬНО-УВЛАЖНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА С ГРУНТОВЫМ ВОДОХРАНИЛИЩЕМ

Внутригодовое распределение осадков и водопотребление сельскохозяйственных культур в гумидной зоне в засушливые и

даже в средние по водности годы обуславливают формирование дефицита влаги в корнеобитаемом слое в период вегетации. Этому подвержены как старопахотные, так и вновь осушаемые земли. Наиболее часто дефицит почвенной влаги ощущают сельскохозяйственные культуры на легких почвах и на осушаемых мелкозалежных торфяниках, подстилаемых песками [1, 5, 6]. Применение дождевания или подпочвенного увлажнения осушенных земель при наличии гарантированного источника воды позволяет устранить дефицит и создать благоприятный водный режим для сельскохозяйственных культур.

Обычно для увлажнения мелиорированных территорий используют поверхностный сток, накопленный в прудах и речных водохранилищах, или бытовой сток рек. Однако часто на осушаемых массивах нет условий для строительства водохранилищ, поэтому в последнее время для регулирования почвенной влаги в засушливые годы все более широко применяют грунтовые воды.

Разработки по созданию осушительных и осушительно-оросительных систем на базе вертикального дренажа проводятся в БелНИИМВХ. Вертикальный дренаж применим только в определенных условиях, в частности при отсутствии близко залегающих водоупоров. При мелиорации во многих случаях имеет место сравнительно небольшая мощность первого водоносного горизонта (порядка 5...15 м). Определенные ограничения для применения вертикального дренажа будут возникать в связи с охраной качества водоносных горизонтов питьевой воды.

Избежать указанных недостатков и ограничений можно, если в качестве источника воды для орошения и увлажнения мелиорированной территории использовать воды первого водоносного горизонта, применяя для этого горизонтальный дренаж, заложенный ниже открытой проводящей сети на достаточную глубину. Горизонтальные дрены, подведенные к водозаборному узлу, обладая значительной водозахватной способностью, обеспечивают требуемый дебит для работы широкозахватной техники. При заборе грунтовой воды в вегетационный период для орошения на дренированной территории формируется локальная депрессия. Заполнение ее будет происходить за счет инфильтрации осадков и воды, не использованной растениями во время орошения, талых вод в период снеготаяния, боковой приточности грунтовых вод и подпитывания из нижележащих водоносных горизонтов.

Анализ работы водозабора грунтовых вод в режиме непрерывной работы и циклами [3] показал, что в условиях периодического забора воды из водоносного горизонта формируется

регулирующая емкость в грунтовой толще. Следует отметить, что регулирующая емкость для грунтового притока в малой степени зависит от сезонных колебаний уровней грунтовых вод. При непрерывном заборе грунтовых вод постоянным дебитом воронка депрессии испытывает сезонные колебания в вертикальной плоскости, несколько изменяются и плановые очертания. Регулирующая емкость при заборе воды постоянным дебитом формируется за счет изменения емкости депрессии в разные сезоны. Согласно выполненным расчетам последние могут составлять 2...4% общей емкости депрессии. Динамика запасов, обусловленная естественным (сезонным) ходом уровней, не относится к регулирующей емкости. При периодической работе водозабора сформированная депрессия также испытывает смещения в соответствии с сезонным ходом уровней грунтовых вод. Однако после прекращения цикла забора воды образовавшаяся депрессия может полностью идти на аккумуляцию грунтового притока.

Мелиоративная система, в которой грунтовая вода используется для регулирования влажности корнеобитаемого слоя, работает в режиме забора воды в период вегетации. В последующий период года идет заполнение образовавшейся емкости. Следовательно, для системы характерна периодичность и, как следствие этого, способность регулировать грунтовой сток. Цикл регулирования инфильтрующихся осадков может охватывать не только годовой период, но и многолетие и определяется гидрогеологическими условиями месторасположения грунтового водохранилища, конструкцией, климатическими условиями и требуемой обеспеченностью гарантированного регулирования почвенной влаги корнеобитаемого слоя [2].

Сезонная и многолетняя составляющие приемы сработки грунтовых вод устанавливаются водохозяйственным расчетом. При выполнении последних предпочтительно использовать комплексный показатель водного питания системы. В условиях атмосферного питания комплексный показатель представляет собой (O-I) "осадки минус испарение" за расчетные сезоны или год. При питании системы за счет боковой приточности W_6 и вертикального водообмена W_B целесообразно учитывать их величины. Тогда комплексный показатель будет иметь вид $O + \frac{W_6}{f} + \frac{W_B}{f} - I$, где f - площадь системы.

По ежегодным величинам комплексного показателя питания системы $(O + \frac{W_6}{f} + \frac{W_B}{f} - И)$ строится кривая распределения

за многолетие и выполняется водохозяйственный расчет [2] для определения призмы сработки. Учитывая условия приточности к каптажным дренам на расчетный момент времени t , устанавливают общую глубину закладки дрен от дневной поверхности.

Мелиоративная система с грунтовым водохранилищем конструктивно может быть реализована как осушительно-оросительная и осушительно-увлажнительная.

Осушительно-оросительная система должна иметь дренажную систему, соединенную коллекторами с водозаборным узлом, насосную установку типа СНП и дождевальную установку с напорным трубопроводом. С целью самотечного осушения в периоды многоводья коллекторы оборудуются сбросными колодцами и закрытыми водоводами к проводящей сети открытых каналов-водоприемников.

Осушительно-увлажнительная система отличается тем, что она разделяется на автономные участки-секции. С каждого участка можно производить забор воды автономно (лучше одной и той же насосной установкой) и заканчивать ее в дренажную систему смежного или другого участка. Когда напор, создаваемый насосом, не позволяет непосредственно подавать воду в дренажную систему, следует предусматривать компенсатор давления, используя для этой цели серийные котлы-воздухосборники емкостью 5,0...8,0 м³. Применение указанного типа воздухосборника в качестве компенсатора давления позволяет улучшить качество воды, используемой для увлажнения, путем подачи воздуха в воздухосборник компрессорной установкой. После предварительной аэрации воды можно осуществлять интенсивную ее подачу для увлажнения с допущением кратковременного затопления корневой системы подаваемой водой. Интенсификация увлажнения достигается подачей воды в дренажные под давлением 100...150 МПа. Подняв уровни воды на увлажняемом участке, производят переключение насоса на забор воды из этого участка и подачу ее на другой. Активная подача и отбор воды при помощи насосной установки из горизонтальных дрен обеспечивает высокую степень управления водным режимом мелиорируемой территории.

В целях производственной апробации основных положений Белгипроводхозом запроектирована мелиоративная система указанного типа на объекте "Калиновка" Любанского района (рис.

1) [4]. Мелиоративная система состоит из пяти пар дренажных коллекторов длиной по 400 м, которые создают систему двух автономных участков. Коллекторы заложены через 100 м из керамических дренажных трубок (3) с возрастающим диаметром к центру (от 15 до 25 см). В средней части система закольцована. С целью уменьшения сопротивления движению воды предусмотрен четырехсторонний подвод воды к оголовку всасывающей линии насоса, который расположен в центральном колодце на мелиоративной системе (К-1). В качестве насосной установки предусмотрено использовать передвижную насосную станцию СНП-75/100, которая подает воду в напорный трубопровод (1). Автономность работы выделяемых зон мелиоративной системы достигается устройством еще двух колодцев (К-2) и (К-3) с размещением в них отсекающих задвижек. Размещение сооружений и дренажных линий показано на рис. 1, а.

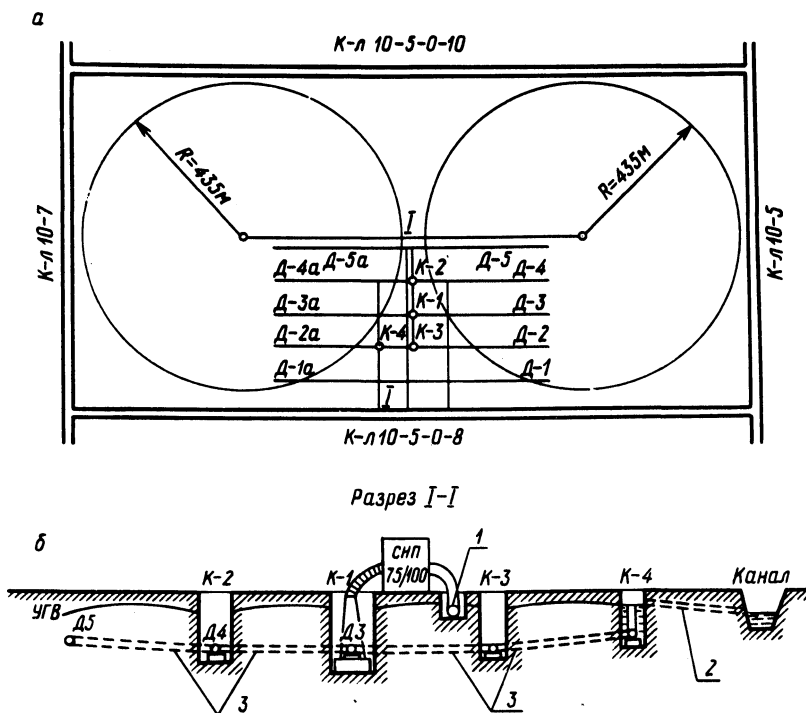


Рис. 1.

Самотечное осушение территории обеспечено тем, что на закольцованном коллекторе предусмотрены колодцы (К-4) и

(К-5), в которых к коллекторам присоединены патрубки. Верхний срез патрубков установлен соответственно норме осушения для весеннего периода. При подъеме уровней грунтовых вод выше этой нормы вода перельется из коллектора в колодец, а из последнего по закрытому водоводу (2) в проводящий канал (рис. 1, б).

Глубина закладки дрен системы, составляющая 3,0...3,5 м в зависимости от рельефа местности, определена призмой сработки, которая вмещает нужный объем воды для орошения. Дрены заложены с уклоном 0,0005 в сторону водосборного колодца (К-1). С целью обеспечения уклона и устойчивости дренажных линий в период работы с вакуумированием дренаж предусмотрено уложить на стеллажах.

Требуемая водозахватная способность достигается устройством трехслойной обертки из стеклохолста ВВ-Т и песчано-гравийной подготовкой и обсыпкой. Чтобы не было прямого прорыва воздуха в процессе вакуумирования от насоса, над гравийной обсыпкой устраивается полиэтиленовый экран.

Для изучения процесса забора воды, режима давления и режима приточности по длине дренажных линий предусмотрена установка специальной конструкции пьезометров в дренах по территории системы и расходомеры.

В процессе строительства запроектированной системы будут испытаны и уточнены исходные положения водохозяйственных, гидравлических и гидромеханических способов расчета предложенной конструкции осушительно-увлажнительной системы с грунтовым водохранилищем.

Л и т е р а т у р а

1. Голченко М.Г. Водообеспеченность и орошение земель в Белоруссии. Минск, 1976. 2. Закржевский П.И. Грунтовое водохранилище и теоретические предпосылки для водохозяйственного расчета. - В сб.: Мелиорация переувлажненных земель. Т.22. Минск, 1974. 3. Закржевский П.И. Оценка регулирующей способности водозаборов грунтового стока, устраиваемых на мелиоративных системах. - В сб.: Мелиорация переувлажненных земель. Т. 23. Минск, 1975. 4. Закржевский П.И. Мелиоративная система. Авт. свид. 589330. - Бюл. изобр., 1978, № 3. 5. Михальцевич А.И. Дождевание на торфяных почвах Полесья. - В сб.: Мелиорация переувлажненных земель. Т. 23. Минск, 1975. 6. Шебеко В.Ф. Испарение с болот и баланс почвенной влаги. Минск, 1965.