

УДК 631.164:631.445

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕСЬЯ

А.И. Митрахович, кандидат технических наук

Н.М. Авраменко, кандидат технических наук

РУП «Институт мелиорации»

Ключевые слова: реконструкция, мелиорация, проектирование, дренаж, водный режим, уклон

Введение

Разрабатываемые в настоящее время схемы реконструкции мелиоративных систем в большинстве случаев повторяют предыдущие проектные решения без достаточного учета изменившихся природных и экономических условий. Ограничение финансирования, консерватизм или боязнь использования имеющихся экономически эффективных решений еще более ухудшают качество реконструкции.

Необходима разработка схем реконструкции с широким использованием известных технических решений, адаптирующих проекты к современным социально-экономическим и техническим возможностям мелиоративной отрасли. Безусловно, необходима и разработка новых конструкций элементов мелиоративной сети, которые позволят уменьшить стоимость реконструкции и повысить ее эффективность.

На практике при реконструкции большинства объектов наиболее распространенными способами являются замена открытой сети на закрытую при одновременном углублении открытых проводящих каналов, замена существующих осушителей, планировка площадей, переустройство труб-переездов, магистральных каналов, дополнительное строительство дорог и проведение агро-мелиоративных мероприятий. При этом некоторые мероприятия связаны с большими трудозатратами. Так, например, замена открытой сети на дренаж, дополнительное строительство дорог, устройство лесополос, увеличение параметров проводящих каналов в результате реконструкции не только не увеличивают коэффициент земельного использования, но могут его и уменьшать. Поэтому прироста сельскохозяйственной продукции на реконструируемых системах следует ожидать, прежде всего, за счет повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Результаты и обсуждение

При разработке схем реконструкции в условиях Полесья необходимо учитывать требования надежности и эффективности конструктивных элементов мелиоративных систем и основные положения и направления по их проектированию. Одним из основных способов создания требуемого водного режима на землях с развитым микрорельефом является ускоренный отвод поверхностных вод.

С учетом специфических рельефных, почвенно-геологических и экологических условий на массивах с полностью или частично сработанными торфяными почвами, где образовался бугристый рельеф, имеются слабоводопроницаемые прослойки в понижениях, а также ограничены возможности углубления проводящей сети каналов в связи с необходимостью демонтажа и реконструкции русловых сооружений, насосных станций современные закрытые дренажные системы должны обеспечивать возможность проведения ремонта и эксплуатации, выполнение всех ремонтных работ при минимальных затратах ресурсов; наиболее полно использовать потенциал осушительного и увлажнительного действия каналов с целью создания более равномерного водного режима на системе.

При реконструкции мелиоративных систем с открытой осушительной сетью, прежде всего, необходимо предусматривать мероприятия по отводу поверхностных вод, включая:

- засыпку старых, ликвидируемых каналов, староречий, ям и др.;
- выравнивание участков и отделочную планировку площадей длиннобазовым планировщиком;
- раскрытие «блюдец» с частичной их засыпкой до отметок, обеспечивающих самотечный сброс воды.
- разравнивание бермы до отметок на прилегающей к ней площади и устройств открытых колонок.

При осушении понижений глубиной до 50 см необходимо предусматривать устройство в них колонок и колодцев-поглотителей с горизонтальным дренажем.

На торфяниках с наличием слабоводопроницаемых прослоек с коэффициентом фильтрации $k_f \leq 0,5$ м/сут на глубине 0,3-0,5 м следует предусматривать рыхление почвы в местах застаивания поверхностных вод.

Одним из эффективных мероприятий при реконструкции систем на сработанных торфяниках является применение выборочного горизонтального дренажа, устраиваемого по наиболее переувлажненным, пониженным участкам площади по всему объекту реконструкции с дополнительными водоотводящими устройствами (колонки и колодцы-поглотители) в замкнутых понижениях, которые подключаются к дренам.

При переустройстве дренажа необходимо применять только пластмассовые гофрированные дренажные трубы с высокой водоприемной способностью. Площадь входных отверстий труб должна составлять 25-40 см²/м в зависимости от диаметра труб. Для защиты дрен от заиления можно использовать синтетические и органические материалы, которые должны иметь коэффициент фильтрации под нагрузкой 20 кПа в течение не менее 45 м/сут. При этом надо иметь в виду, что синтетические фильтры могут подвергаться механической и химической кольматации, оказывающей существенное влияние на водоприемную способность дрен. Установлено [1], что химическая кольматация не

связана с видом защитного фильтра. Ряд исследователей отмечает значительное уменьшение водопропускной способности фильтров с увеличением срока эксплуатации. Например, Э.Х. Эглий [2] установил, что холсты стекловолокнистые уменьшают в процессе эксплуатации пропускную способность в 5-30 раз. Сохранить работоспособность дренажа на длительное время можно путем правильного подбора защитно-фильтрующих материалов в соответствующих грунтовых условиях. Во всех случаях рекомендуется круговая защита стыков керамических труб и сплошная обертка пластиковых труб.

В условиях Полесья на мелиоративных системах чаще применяется регулирующая сеть из малоуклонного и безуклонного дренажа из керамических и полимерных труб. Глубина закладки регулирующих дрен с уклоном меньше нормативного (0,002) назначается в пределах 0,8÷1,2 м от поверхности почвы до верха трубы. При этом она выбирается из условия заложения дрены в хорошо проницаемом грунте. Не рекомендуется закладывать дрены в слабопроницаемых прослойках.

Как показала практика, при устройстве на объектах реконструкции выборочного дренажа между открытыми каналами расстояние между ними следует назначать в пределах 450÷500 м с уточнением по расчету.

При наличии на объекте реконструкции бессточных понижений глубиной более 0,8 м, в которых постоянно скапливается поверхностный сток, в них целесообразно устраивать водоемы-копани, которые служат источником воды для пожаротушения, орошения, водопоя скота и улучшения температурного режима мелиорированной территории.

Небольшие водоемы можно устраивать и на проводящих каналах путем их уширения и углубления. Параметры их устанавливаются в зависимости от назначения. Такие водоемы устроены на объекте реконструкции мелиоративной системы Полесской опытно-мелиоративной станции мелиоративного земледелия и луговодства.

Реконструкция существующих дренажных систем производится в зависимости от причин их неэффективности по следующим основным вариантам.

При недостаточной водопримной способности дрен из-за кольматации защитно-фильтрующего материала, стыков дрен или водопримных отверстий и удовлетворительной водоотводящей способности следует устраивать дополнительные дрены (сгущать их) параллельно существующим с мероприятиями, усиливающими их осушительный эффект, – устройством объемных фильтров из местных материалов или фильтрующих колонок до поверхности.

Если недостаточна глубина коллектора, то следует устраивать новый коллектор, параллельный существующему на требуемой глубине, и к нему подключать как вновь устраиваемые, так и существующие дрены. Однако, при заилении существующих дрен песком, который может отложиться в новом коллекторе в случае подсоединения их непосредственно к коллектору, подключение дрен следует осуществлять с помощью фильтрующей за-

сыпки песком или гравием с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут, которая устраивается в месте пересечения дрены с коллектором на высоту не менее 0,4 м над коллектором.

При неудовлетворительном водном режиме ввиду заилиения существующих дрен и коллектора песком по всей их длине необходимо устраивать новый дренаж с использованием работоспособных элементов системы. Подключение дрен к новому коллектору осуществляют через фильтрующую засыпку.

Оценивая влияние заилиения дренажа на эффективность его работы, следует иметь в виду, что заилиение существенно уменьшает пропускную способность труб, отражается на уменьшении площади осушения данным коллектором. Так, при заилении труб на 30% диаметра пропускная способность уменьшается на 45%, при их заилении на 50% – на 70-75%.

Заилиение на 70 % диаметра снижает пропускную способность труб на 90 %, т.е. система уже не работоспособна. Площадь осушения систем при данных величинах заилиения коллектора уменьшается на 50, 75 и 85 %, соответственно.

Наиболее опасными в отношении механического заилиения дрен являются мелкозернистые и пылеватые песчаные грунты, а также легкие супеси, в которых в зависимости от насыщения водой существенно изменяются водно-физические и механические свойства. К этой категории относятся и сильноразложившиеся торфяники с наличием аморфного торфа (бузы). Способы защиты от его заилиения зависят от степени разложения торфа с учетом ботанического состава, наличия в нем аморфного торфа и минеральных пылеватых частиц.

Строительство закрытого дренажа на землях сельскохозяйственного назначения должно осуществляться в теплый период года в сухих грунтах, при глубоком залегании грунтовых вод, когда при разработке траншей не нарушается естественная структура почвы и грунта, грунт не «мажется» по стенке траншеи. Возможность устройства дренажа и работы дренаукладчиков в зависимости от увлажнения почвы рекомендуется [3] производить, учитывая условия, указанные в таблице. На практике, к сожалению, эти требования повсеместно не выполняются, что, в конечном итоге, сказывается на эффективности работы дренажа.

При устройстве дренажа в торфяниках, кроме механического заилиения, существует опасность его заохривания. При содержании закисного железа в грунтовых водах до 3 мг/л каких-либо дополнительных мероприятий по предупреждению отрицательного

Условия строительства дренажа в зависимости от увлажнения почвы

Увлажнение почвы (% от ПВ)	Состояние почвы	Характеристика условий строительства дренажа
Избыточное (более 90)	Текучее	Устройство дренажа запрещено
Сильное (75-90)	Липкое	То же
Хорошее (65-75)	Мягкопластичное	Удовлетворительные
Слабое или сухая (<65)	Твердопластичное	Хорошие

влияния железистых соединений не требуется. Если содержание закисного железа в грунтовых водах более 3 мг/л, то необходимо предусматривать меры по предупреждению заиливания дренажа от заохривания: внесение ингибиторов в траншейную засыпку, увеличение уклонов дрен до 0,005-0,007, которые, однако, при длительной эксплуатации дренажа не дают должного эффекта.

Заключение

Для предупреждения заохривания дренажа в этих условиях целесообразно проектировать и строить его безуклонным, чтобы он работал только в напорном режиме, что позволяет ограничить поступление воздуха в полости дрен и способствует выносу закисного железа из дрен в канал, где оно, соединяясь с воздухом, выпадает в осадок. Необходимо предусматривать в этих же целях и устройство постоянно затопленных устьев коллекторов [4]. Одним из условий предотвращения отложений охры на стенках трубопровода является устройство перфорационных отверстий величиной не менее 2 мм. Эффективным мероприятием по восстановлению работоспособности дренажа при его заохривании является механическая очистка устьев дрен после прохождения весеннего паводка, а также импульсная промывка дрен два-три раза за вегетационный период.

Выполнение рекомендуемых мероприятий позволит производить реконструкцию систем с наименьшими затратами и высокой эффективностью их осушительного действия.

Литература

1. Пивовар, Н.Г. Дренаж с волокнистыми фильтрами для защиты территорий от подтопления. / Пивовар, Н.Г., Бугай, Н.Г., Фридрихсон, В.Л. и др. – Киев, 2000. – 332 с.
2. Эглий, Э.Х. К вопросу о методах исследований фильтрующих материалов для защиты дрен от заиливания. / Э.Х.Эглий // Полимеры в мелиорации и водном хозяйстве: Сб. научн. тр. – Елгава, 1975. – Вып. № 2. – С. 58-65.
3. Гулюк, Г.Г. Руководство по мелиорации полей. / Г.Г.Гулюк, М.Б.Черняк, В.И.Штыков, Ю.Г.Янко. – Санкт-Петербург: Изд-во Политех. ун-та, 2007. – 172 с.
4. Закржевский, П.И. Совершенствование мелиоративных систем. /Закржевский, П.И. – Минск: Ураджай, 1989. – 230 с.

Summary

Mitrakhovich A., Avramenko N. Main Trends of Reconstruction of Melioration Systems in Conditions of Polesye

Main trends in reconstruction of melioration systems on lands with worked-out peat swamps are presented and the most effective measures in these conditions are put forward – excavation of selective plastic drainage with water absorbing elements. Parameters of constructive elements of drainage are recommended. Effect of upsilting degree of drainage on reduction of its discharge capacity is marked. Requirements for construction technology of closed drainage are stated with due consideration of soil humidity degree. Characteristics and conditions of application of new materials and devices are given.

Поступила 8 июля 2009 г.