

УДК 631.6: 626.86

## ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ДРЕНАЖА

**В.Т. Климков**, доктор технических наук  
**А.И. Митрахович**, кандидат технических наук  
Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси

При осушительной направленности мелиорации в республике альтернативы закрытому дренажу в ближайшей перспективе пока нет. Полуторавековой опыт его применения позволяет подвести некоторые итоги и определить направления его дальнейшего совершенствования.

Первые сто лет, начиная с первых машинно изготавливаемых дренажных труб, строительство дренажа носило эпизодический характер, и только с появлением в 50-х гг. прошлого века специальных дренажных многоковшовых экскаваторов началось его широкое распространение. Однако при этом выявились и его существенные недостатки:

- неопределенность осушительного действия, обусловленная случайным характером водоприемной площади, определяемой величиной зазоров в стыках труб;
- ограниченность производительности экскаваторов из-за ручного способа укладки труб;
- сложность защиты от заиления полостей дренажных трубопроводов;
- высокие транспортные расходы и потери труб при транспортировке и укладке.

Развитие химии, полимеров и технологий их переработки привело к созданию пластмассовых дренажных труб, которые, в основном, устранили выявленные недостатки гончарного дренажа.

С появлением дренажных труб из поливинилхлорида (ПВХ) начались их исследования на Западе и в БелНИИМиВХ. Было установлено, что для наших климатических условий подходит не ПВХ, а полиэтилен.

К 80-м гг. прошлого века были разработаны методы расчета расстояний между дренами, учитывающие особенности их конструкции, установлены виды и величины нагрузок, действующих на дренажные трубы, и определены прочностные и деформационные характеристики труб, разработаны способы защиты дрен от механического заиления.

Дальнейшие исследования дренажных систем были связаны с повышением их эффективности, увеличением долговечности, снижением энерго- и материалоемкости строительства. При этом решались задачи снижения гидравлических сопротивлений при поступлении воды как в пластмассовые, так и в гончарные дренажи, совершенствования методик лабораторных и полевых испытаний дренажных конструкций и материалов, поиска новых материалов с улучшенными характеристиками, развития технологии укладки и монтажа дренажных систем.

К настоящему времени определены материалы для изготовления дренажных труб, которые наиболее пригодны для сложных условий их многолетней эксплуатации. Это полиолефины – полиэтилен и полипропилен – и композиции на основе поливинилхлорида.

Для испытаний дренажных конструкций была использована схема подрусловой дрены, впервые разработанная в институте и получившая в дальнейшем широкое признание и распространение. Эта схема позволяет определять водоприемную способность дрен разных конструкций, эффективность защитно-фильтрационных материалов и другие факторы, влияющие на работу дренажа.

Была выполнена проверка теоретических и лабораторных исследований параметров дренажа, отработаны технологии строительства дренажа на сети опытных участков в различных грунтах в северной, центральной и южной зонах республики. При этом были испытаны обычные гончарные дренажные трубы с различными дополнительными элементами: муфтами, втулками, фильтрующими шайбами и др.; перфорированные гончарные трубы и трубы с продольными канавками на внешней поверхности; пластмассовые – из полиэтилена и поливинилхлорида, гладкостенные, гофрированные, спиральнонавитые и пленочные; фильтрующие материалы – стеклохолсты, синтетические нетканые материалы, ПЭхолст, древесная щепа, солома, отходы легкой промышленности. Укладка дрен осуществлялась траншейными дреноукладчиками ЭТН-171 и ЭТЦ-202А, узкотраншейными МАРА-55 и ЭТЦ-163, бестраншейными ДПБН-1,8, МД-4/МД-5 и МД-12 в торфяных и минеральных грунтах.

Обобщение большого количества данных лабораторных и полевых исследований показало:

- в существующем диапазоне размеров входных отверстий (1-2)\*(3-6 мм) пластмассовых дренажных труб минимальная их суммарная площадь должна быть не менее 10-15 кв. см/м дрены, а с учетом длительного срока их службы и возможного обрастания отложениями – 30-40 кв.см/м. С точки зрения прочности и устойчивости труб отверстия должны быть рассредоточены по их поверхности с соблюдением требования: на единицу площади поперечного и продольного сечения трубы должно попадать минимальное количество отверстий. Этому принципу соответствует расположение отверстий по винтовой линии;

- эффективность устройства входных отверстий с расширением наружу – при использовании фильтрующей обкладки за счет такой формы отверстий водоприемная способность дрен увеличивается до трех раз;

- новые конструкции спиральнонавитых дренажных труб с площадью перфорации более 40 кв. см/м по водоприемной способности близки к идеальной дрене, а по водоотводящей – превосходят лучшие конструкции гофрированных труб;

- к настоящему времени в мировой практике остается нерешенным вопрос предотвращения заохривания дренажа, однако, установлено, что использование обычных защитно-фильтрующих материалов снижает степень отложений охристых соединений в 2-3 раза;

- дрены в широких траншеях (0,5 м) обеспечивают увеличение стока на 20-30% в сравнении с дренами в узких (0,17 м) траншеях;

- бестраншейный дренаж в несвязных грунтах обладает осушительным эффектом, близким к обычному траншейному дренажу; в связных грунтах этот эффект на 20-30% ниже, чем у траншейного;

- скорость укладки бестраншейного дренажа может превосходить скорость укладки траншейного более чем в 5 раз, однако в таком же отношении одновременно увеличиваются и отклонения продольного уклона дрен от проектного, что неизбежно негативно сказывается на его работоспособности;

- монтаж дрен и коллекторов в единую подземную систему требует значительных затрат времени, которые даже при наличии соединительных деталей могут составить за смену до двух часов. Идея сопряжения дрены с коллектором посредством фильтрующей засыпки пока не вышла из стадии лабораторных опытов.

Отдельно стоит вопрос об использовании систем вертикального дренажа. С научной стороны отработаны все основные вопросы его проектирования, строительства и эксплуатации. Широкое его внедрение сдерживается низкой восприимчивостью новаций со стороны землевладельцев, но перспектива его использования в будущем остается.

В последние десять лет в республике прогресс в технике дренирования значительно замедлился в связи со снижением объемов мелиоративного строительства. Существующих площадей мелиорированных земель вполне достаточно для удовлетворения потребностей сельскохозяйственного производства. Поставлена задача по сохранению мелиорированного фонда республики в объемах, созданных в советский период, а это требует реконструкции многих физически и морально устаревших дренажных систем, которые следует доводить до современного уровня с учетом вышеназванных факторов.

Сейчас становится очевидным, что дальнейшая интенсификация использования земель на базе мелиорации требует пересмотра концепций и переориентации главных ее задач. Необходимо сконцентрировать усилия не только на повышении продуктивности сельскохозяйственного производства, но и на решении таких задач, как рациональное использование и охрана водных ресурсов, сохранение структуры почв, защита окружающей среды, обеспечение ее экологической безопасности путем сведения до минимума выноса химических соединений с поверхности и дренажным стоком и пр. Все эти факторы должны учитываться при реконструкции систем.

Реконструкция построенных дренажных систем на новейшие еще только начинается. Здесь возникают определенные трудности (в техническом, технико-экономическом и экологическом отношении), которые создают изменившиеся природные условия на мелиорированных территориях. Проблема регулирования водного режима становится все более сложной с учетом необходимости сохранения экологического равновесия природных комплексов, сохранения и восстановления малых рек. С одной стороны, осадка

и сработка поверхности полей приблизила их к уровню грунтовых вод, с другой стороны, невозможно снизить уровни воды в водоприемниках (малых реках) путем их углубления и спрямления, поскольку экологические требования не позволяют это сделать. Требуется поиск новых решений в изменившихся природно-социальных условиях.

В конечном итоге, целесообразность реконструкции должна быть экономически обоснована. На мелиорированных землях, где на себестоимость продукции накладываются дополнительные затраты, связанные с эксплуатацией мелиоративных систем, выход этой продукции должен быть таким, чтобы она была конкурентоспособной с продукцией с богарных земель.

#### **Резюме**

Приведен обзор развития дренажа в стране, начиная с его зарождения, отмечаются его наиболее характерные этапы исследований и нерешенные вопросы.

Рассматриваются основные направления совершенствования дренажных систем, прогресс в конструкции, теоретических, лабораторных исследованиях, технологии строительства; проблемы реконструкции дренажа в связи с изменившимися природными условиями и возросшими экологическими требованиями.

**Ключевые слова:** дренаж, защитно-фильтрующие материалы, трубы гончарные, гофрированные, бестраншейный и вертикальный дренаж, реконструкция, водный режим.

#### **Summary**

##### ***Klimkov V., Mitrakhovich A. Experience and prospects of usage of agricultural drainage***

The paper reviews development of a drainage in the country from its origination, most typical stages of investigations and unsolved problems are noted.

The basic directions of improvement of drainage systems; advance in design, theoretical and laboratory investigations, technology of construction; problems of updating a drainage in connection with the changed environment and increased ecological standards are considered.

**Keywords:** drainage, protecting-filtering materials, tile and corrugated tubes, closed and vertical drainage, updating, water regime.