

Технико-экономические проблемы применения полимерных трубопроводов в мелиорации и в водном хозяйстве

Б. Г. ШТЕПА

Одно из перспективных направлений развития технического прогресса в мелиорации является строительство закрытых оросительных и осушительных систем, обеспечивающих рациональное использование водных и земельных ресурсов, а также сельскохозяйственной техники. Основой этих систем являются напорные и безнапорные трубопроводы.

Ежегодно в нашей стране строится около 500 тыс. км мелиоративных и водохозяйственных трубопроводов. Из них 15% протяженности приходится на долю закрытых оросительных систем, сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения пастбищ, а 85% составляет коллекторно-дренажная сеть в зонах орошения и осушения. В среднем на 1 га орошаемой площади расходуется 22 м напорных труб и около 40 м безнапорных, а на 1 га осушаемой площади — 550 м безнапорных труб.

В отрасли накоплен определенный опыт по применению полимерных труб. За период с 1965 по 1975 г. Министерством мелиорации и водного хозяйства СССР было получено 39,6 тыс. т полимерных труб, в том числе 4,5 тыс. т безнапорных для коллекторно-дренажной сети. Остальное количество составили напорные трубы, используемые в основном для сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения пастбищ.

Замена труб из традиционных материалов полимерными имеет для мелиорации и водного хозяйства большое практическое значение. Трубы из пластических масс имеют целый ряд технических и экономических преимуществ по сравнению с трубами из традиционных материалов: ускоряется укладка труб примерно в 4 раза, облегчаются и улучшаются условия труда рабочих, значительно снижается потребность в рабочей силе, обеспечивается лучшее качество и эксплуатационная надежность трубопроводов.

Потребность мелиоративных и водохозяйственных строительных организаций в полимерных трубах увеличивается с каждым годом. В ближайшие годы предусматривается значительный рост объемов применения полимерных труб в отрасли, в результате чего мелиорация и водное хозяйство станет одним из наиболее крупных потребителей труб из пластических масс в стране.

Главным институтом отрасли по применению полимерных материалов в мелиорации и водном

хозяйстве ВНИИводполимер совместно с В/О «Союзводпроект» были исследованы технические и экономические перспективы дальнейшего использования полимерных труб в различных направлениях водохозяйственного строительства. Анализ показал, что примерно 70% напорных труб в системах орошения и 85—95% в системах сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения пастбищ, а также 85—97% безнапорных трубопроводов может быть построено из полимерных труб. Данные о технических возможностях применения труб из пластических масс в различных направлениях водохозяйственного строительства приведены в таблице.

Технические возможности замены трубопроводов из традиционных материалов полимерными

Области применения	Диаметр трубопроводов, мм	Доля полимерных труб, %
Орошение сельскохозяйственных культур	100—300	70
Орошение культурных пастбищ	50—300	80
Обводнение пастбищ	50—200	95
Сельскохозяйственное водоснабжение	50—300	85
Коллекторно-дренажная сеть в зоне орошения	100—200	85
	50—200	97

Из таблицы следует, что технически уже в настоящее время большая часть протяженности мелиоративных и водохозяйственных трубопроводов может быть построена из полимерных труб.

Тенденция замены в водохозяйственном строительстве труб полимерными характерна и для зарубежных стран. В США за последние годы при относительно низких темпах развития промышленности в целом прирост производства полимерных труб составил около 22% в год. В 1978 г. намечается их выпуск довести до 450 тыс. т.

Расширение использования труб из полимерных материалов в мелиорации в нашей стране имеет большое значение в связи с ростом объемов мелиоративного строительства. Повышение производительности труда в строительстве полимерных трубопроводов обеспечивается за счет использования прогрессивного оборудования. Так, многоковшковые экскаваторы ЭТЦ-202 и 202-А, оборудованные специальными приспособлениями, позволяют укладывать полимерные гофрированные дренажные трубы с повышенной производительностью без нахождения людей в траншее (рис. 1).

В настоящее время Всесоюзным научно-исследовательским институтом землеройного машиностроения (ВНИИЗЕММАШ) проводятся испытания экспериментальных образцов машин для бестраншейного строительства дренажа в зоне осушения. Техническая производительность каждой машины составляет около 800 км дренажа в год (1,5 тыс. га), для чего требуется 275 тонн полимерных труб.

Напорные и безнапорные трубы из пластических масс целесообразно использовать в первую очередь в тех районах, где ожидается рост объема мелиоративных работ и где производство труб из традиционных материалов до сих пор недостаточно развито

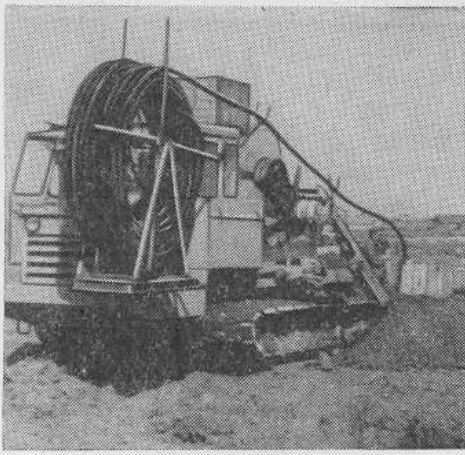


Рис. 1. Экскаватор ЭТЦ-202, оборудованный для механизированной укладки полимерных труб.

(например, на Дальнем Востоке, в некоторых областях Нечерноземной зоны РСФСР и др.). В связи с этим возникает проблема рационального размещения производства полимерных труб по основным районам мелиоративного строительства.

Дренажные трубы из пластических масс необходимо использовать прежде всего при отсутствии местных материалов, или когда строительство дренажа из керамических труб технически затруднено и имеет высокую стоимость (при укладке коллекторно-дренажных трубопроводов на землях с высоким уровнем грунтовых вод, в просадочных грунтах и глубоких малоплотных торфяниках), или при выполнении работ в зимнее время.

Технически и экономически целесообразно в первую очередь применять напорные трубы из пластических масс вместо стальных и чугунных диаметром до 300 мм при рабочем давлении до 10 ат. С точки зрения распределения дефицитного полимерного сырья представляет интерес соотношение между объемами строительства напорных и безнапорных полимерных трубопроводов. Для прокладки полимерных трубопроводов требуется широкая номенклатура соединительных и других фасонных деталей. Поэтому нужно организовать поставку этих труб для различных видов водохозяйственного строительства в комплекте с фасонными деталями необходимой номенклатуры для всех видов и диаметров труб с учетом рабочего давления и конкретных условий применения. Всего арматура составляет приблизительно 1,5—1,7% к общему весу полимерных трубопроводов.

В системе Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР с участием других отраслей и ведомств за последние годы проведены мероприятия по расширению использования труб из пластических масс. С 1970 г. осуществляется систематическая координация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области применения полимерных материалов в отрасли. Ряд научно-технических задач в этом направлении решается совместно с НПО «Пластик» и другими научно-исследовательскими и производственными организациями Министерства химической промышленности СССР.

Разработаны и выпущены отраслевые нормативно-методические материалы по проектированию и строительству мелиоративных систем: «Руководство по применению труб из полимерных материалов для сооружения закрытых осушительных систем», «Временные указания по применению унифицированных соединительных деталей из полимерных материалов в строительстве дренажа» и др. Кроме того, НПО «Пластик» разработало ГОСТ 18599—73 «Трубы напорные из полиэтилена», ОСТ 6-5-367—74 «Трубопроводы пластмассовые. Детали соединительные из полиэтилена низкой плотности для напорных труб» и другие нормативы, регламентирующие производство полимерных труб и арматуры к ним.

Работы по выпуску нормативной документации и в первую очередь для напорных трубопроводов диаметром более 140—160 мм должны быть продолжены.

Большое значение имеет внедрение разработок, направленных на снижение материалоемкости конструкций труб. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте гидротехники и мелиорации созданы витые трубы диаметром 400—800 мм из полиэтиленовых экструдированных лент для коллекторно-дренажных и низконапорных трубопроводов зоны орошения. Научно-исследовательским институтом строительного производства Госстроя УССР разработана конструкция и технология производства и укладки спирально-навитых труб из ПВХ для коллекторно-дренажной сети зоны орошения. Для укладки этих труб изготовлен специальный дреоукладчик. Для коллекторов крупных закрытых осушительных систем Всесоюзный научно-исследовательский институт по применению полимерных материалов в мелиорации и водном хозяйстве (ВНИИводполимер) разработал конструкцию и технологию изготовления спирально-навитых труб диаметрами 300 и 500 мм из полиэтиленовых пустотелых профилей (рис. 2).

Учитывая тенденцию увеличения диаметров и рабочих давлений трубопроводов, необходимо продолжить исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию соответствующих полимерных труб для водного хозяйства и арматуры к ним. В частности, нужны надежные конструкции труб диаметром до 600 мм для рабочего давления до 12 ат. Одновременно следует разрабатывать ар-

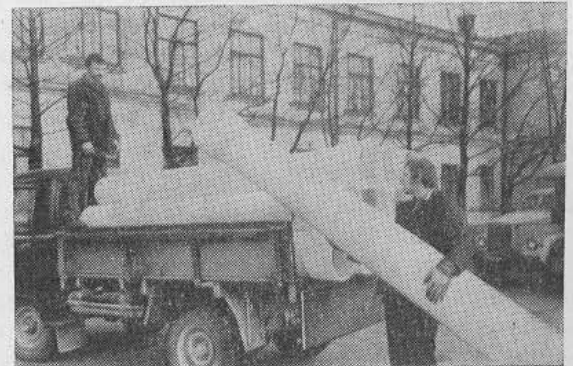


Рис. 2. Полиэтиленовые спирально-навитые коллекторные трубы диаметром 500 мм конструкции ВНИИводполимер.

мированные трубы больших диаметров, в первую очередь на основе стеклопластиков (диаметром от 500 до 1500 мм), рассчитанных на давление до 20—25 ат, и специальные трубы, в том числе пористые, с арматурой для подпочвенного и капельного орошения.

Экономическая эффективность применения полимерных труб в водном хозяйстве определяется многими факторами. Одним из основных является возможность значительного повышения производительности труда при строительстве и эксплуатации мелиоративных систем. Значительно сокращаются расходы на транспортировку и монтаж трубопроводов. По расчетам Гипроводхоза, стоимость строительства 1 км трубопровода диаметром 100 мм из стальных труб составляет 7,2, а из полиэтиленовых — 5,9 тыс. руб. При этом затраты на монтаж стальных труб равны 560 руб., а полиэтиленовых — 33 руб. Народнохозяйственная экономия от замены труб из традиционных материалов полимерными в мелиорации и водном хозяйстве весьма значительна. Экономический эффект в расчете на 1 т полимерного сырья составляет до 1700 руб. При рациональном территориальном и техническом распределении полимерного сырья получаемая экономия может быть еще больше.

Увеличение объемов применения полимерных труб вызывает необходимость расчета также отраслевой эффективности их использования, чтобы учитывать в планах возможное изменение технико-экономических показателей строительных организаций. Предварительные расчеты, проведенные ВНИИводполимером, свидетельствуют о том, что отраслевая экономия несколько ниже народнохозяйственной, но достаточно высока, чтобы заинтере-

ресовать строительные организации в замене труб из традиционных материалов полимерными.

Следует отметить, что пока не все преимущества применения полимерных труб удается полностью реализовать на практике. Эпизодическое, по существу опытное, использование сравнительно небольших партий полимерных труб на отдельных строительных участках не способствует внедрению усовершенствованной мелиоративной техники, пересмотру существующих норм. Вследствие этого экономия за счет повышения производительности труда еще не полностью отражается на результатах хозяйственной деятельности строительных организаций. Кроме того, пока не все аспекты экономической эффективности применения полимерных труб достаточно изучены.

Из вышеизложенного следует, что в мелиорации и водном хозяйстве имеются все предпосылки для дальнейшего расширения применения полимерных труб. Основная задача предстоящего периода — увеличение объемов производства напорных и безнапорных труб. Для этого необходимо создать более рациональные и экономичные конструкции труб, в том числе с увеличенными диаметрами, рассчитанными на большие напоры, а также специальные трубы для подпочвенного орошения с повышаемыми показателями прочности, химической и светотермической стойкости. Для дальнейшего повышения эффективности применения труб из пластических масс необходимо разработать полную номенклатуру арматуры и соединительных деталей и осуществлять комплексную поставку трубопроводов, усовершенствовать аппаратуру для их испытания в полевых условиях, создать новые механизмы для строительства и наладить их серийное производство.

УДК 678.06:62-462:620.9

Перспективы производства и применения полимерных труб в энергетическом строительстве

П. П. ФАЛАДЕЕВ

С 1963 г. на различных объектах энергетического строительства смонтировано больше 1000 км полиэтиленовых трубопроводов.

Опыт применения подтвердил их высокую экономическую эффективность благодаря комплексу ценных свойств труб: легкость (в 6—8 раз легче металлических), высокая коррозионная стойкость ко всем без исключения средам, применяемым в энергетике; простота обработки и монтажа, высокая про-

пускная способность (на 25—30% выше металлических), хорошие диэлектрические свойства и др.

Использование труб из пластических масс высвобождает значительные количества традиционных материалов и, в первую очередь, стали, которая до недавнего времени являлась единственно возможным материалом для сооружения технологических трубопроводов тепловых и атомных электростанций.

В настоящее время осуществляется строительство уникального пятого блока Ново-Воронежской атомной электростанции (АЭС), где в качестве каналообразователей предварительно напряженной оболочки реакторного зала применены полиэтиленовые трубы диаметром 225 мм. Следует отметить, что такое техническое решение позволило значительно снизить объемы и стоимость строительномонтажных работ, в первую очередь, в результате ликвидации таких трудоемких операций, как антикоррозионная защита и контрольная сборка трубопроводов.

Надежная работа тепловой электростанции в значительной степени зависит от безотказной работы цехов химической подготовки воды. Сложная система трубопроводов в этих цехах в настоящее