

Разработанная методология и программные продукты обеспечивают подготовку данных и расчет гидрометрических сооружений с заданными расходными и эксплуатационными характеристиками, а также расчет и анализ трехмерной кинематической структуры водного потока в непризматических (речных) руслах.

#### **Литература**

1. Кушер А.М. Компьютерная технология расчета гидрометрических сооружений // "Мелиорация и водное хозяйство", №5, 2004, с.50-53.
2. ISO 4359 "Liquid flow measurement in open channels – Rectangular trapezoidal and U-shaped flumes". – Geneva, ISO, 1999.

УДК 631.31: 631.6

## **НОВОЕ В МЕХАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ДРЕНАЖА НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ**

**А.А. Левчиков**

ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, Москва, Россия

В статье «Майский Пленум 1966 г. и наша СНГ действительность «Камо грядеши»» (2006), проф. д. т. н. В.А. Духовный, проанализировав весь путь развития орошаемого земледелия в СССР и СНГ, показал сегодняшнее состояние орошаемых земель в различных странах СНГ и ближних наших зарубежных соседей. Он в цифрах представил, в каком положении ранее находилось и, в каком сегодняшнем положении оказалось их орошаемое земледелие после распада СССР и всего социалистического лагеря. Положение это довольно незавидное, можно даже сказать критическое, с точки зрения продовольственной безопасности этих стран. Пока странам СНГ удаётся сводить концы с концами, хотя первая ласточка уже была, это тяжёлое положение, которое сложилось с зерном на Украине. Украину выручили Россия и Казахстан, а что же дальше. Что ждет народы стран СНГ в будущем, при изменении климата, при грядущем повышении цен на питьевую (поливную) воду.

В строительство орошаемых земель в России вложены очень большие деньги. Сейчас около трети этих земель находятся в деградированном состоянии. Они подтоплены, засолены и опустынены. Почти пятнадцать лет этими землями никто не занимался. Не заниматься и разбрасываться этими землями уже становится «не по-хозяйски». Заниматься, конечно, надо и уже постановлением Правительства №99 от 20 февраля 2006 года федеральная целевая программа «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006-2010 годы» утверждена. В этой программе намечено выполнение работ

по предотвращению выбытия из сельскохозяйственного оборота 3,2 млн. га сельхозугодий и введение в оборот 1,7 млн. га таких угодий. Предполагается ввод в эксплуатацию 160 тыс. га орошаемых земель и защита 80 тыс. га от затопления и подтопления. Настораживает, правда, некоторая недоработанность программы, недосказанность и отсутствие четкости в постановке задач, от выполнения которых может полностью зависеть результаты всех усилий по программе. Например, где и сколько предполагается построить закрытого глубокого дренажа на деградированных орошаемых землях, какой предполагается строить дренаж и какая плотность дренажа должна быть на гектаре и, следовательно, на всём орошаемом массиве земель, с целью скорейшего введения этих земель в эксплуатацию. Какую технологию укладки дренажных труб следует применять и, какие трубы укладывать, чтобы ускорить сброс грунтовых вод.

В настоящее время в России нет ни одного дреноукладчика для строительства глубокого, закрытого дренажа, способного работать не только в мокрых грунтах, но даже и в сухих. Правда, как показал опыт строительства глубокого закрытого дренажа в сухих грунтах, он недолговечен (Матвеев, 1989 г.). Да и при существующих, разработанных в последние годы технологиях и средствах механизации, такие дреноукладчики и экскаваторы-дреноукладчики практически уже никому не нужны.

Ещё в 1986-1988 годах, в связи с массовым выходом из сельхозоборота орошаемых земель, по заданию Минводхоза СССР во ВНИИГиМ автором был разработан метод укладки дренажных труб в водонасыщенных грунтах. Была разработана конструкторская документация, изготовлен и испытан дреноукладчик типа «Арал». Дреноукладчик представляет собой самоходную гусеничную машину, выполненную на базе узлов тракторов К-701М и Т-130. Рабочий орган дреноукладчика цепной, навесного типа, привод механический. Особенностью рабочего органа является применение узкой цепи шириной 0,4 метра с разрыхляющими грунт элементами. Вращение цепи осуществляется в направлении поступательного движения дреноукладчика сверху вниз. Разработка грунта осуществляется в передней нисходящей части цепи, при этом рыхлящие элементы разрыхляют грунт, и частично переносят его через нижнюю точку активного рабочего органа, в зону разгрузки. За активным рабочим органом расположен бункер дреноукладчика с направляющим желобом для укладки пластмассовой, гофрированной дренажной трубы. Такой тип бункера был разработан под широко применяемый и, практически, в то время единственный тип дренажной трубы.

Под действием тягового усилия базового движителя, бункер протягивается в полости, заполненной водонасыщенным, разрыхлённым грунтом. Бункер выполнен в виде конструкции коробчатого сечения с шириной меньшей ширины активного рабочего органа, а трубоукладочное устройство смонтировано по оси бункера. Такая компоновка бункера позволяет разрыхленному и водонасыщен-

ному грунту обтекать между стенками бункера и стенками грунтовой полости трубоукладчик и заполнять пространство полости в грунте над трубой. Бункер-трубоукладчик имеет приемное устройство для подачи защитно-фильтрующего материала в область укладки дренажной трубы. Дреноукладчик типа «Арал» ДУ-4001(образец 1988 г.) представлен на рисунке 1.



Рисунок 1- Общий вид дреноукладчика «Арал» (ДУ- 4001)

В отличие от всех ранее применявшихся экскаваторов-дреноукладчиков, которые осуществляли вынос грунта из траншеи на поверхность грунта, дреноукладчики типа «Арал», оставляют грунт в разрабатываемой полости, оставляя небольшой валик грунта над полостью. Испытания этого дреноукладчика подтвердили его высокую эффективность при работе на переувлажнённых грунтах с уровнем грунтовых вод значительно выше глубины укладываемого дренажа, а общее тяговое сопротивление не превышает 5-7 тонн. При этом было отмечено, что наибольшая эффективность и производительность этого дреноукладчика достигается при наивысшем уровне грунтовых вод, то есть при полной полевой влагоёмкости грунта. При снижении уровня грунтовых вод по трассе строительства дренажа происходит снижение производительности дреноукладчика за счет повышения тягового сопротивления грунта, при протаскивании в полости бункера-укладчика.

Таким образом, наиболее предпочтительное состояние деградированных орошаемых земель, в которых необходимо строить дренаж, это самый высокий уровень грунтовых вод, при котором в грунте содержится максимально возможное количество свободной воды. Однако все существующие СНиПы и ГОСТы запрещают укладывать гофрированную перфорированную пластмассо-

вую трубу без обсыпки песчано-гравийной смесью в водонасыщенный неструктурированный грунт и воду. Тем самым, даже при наличии уникального дренажера, из-за низкой водоприёмной способности трубы и неэффективности полиэтиленовых гофрированных труб, которые могут изменять свое положение в водонасыщенных грунтах и воде, технология строительства дренажа на деградированных землях обрастает операциями, по доставке и перегрузке песчано-гравийной смеси (ПГС), значительно усложняющими и удорожающими эту технологию. Кроме того, возможность намкания песчано-гравийной смеси в нижней части бункера, что имеет место при высоком стоянии УГВ, вызывает колматацию последнего и зависание ПГС в бункере укладчика. Такое положение имело место и при испытании «Арала» (рис. 2).



Рисунок 2 - Технологическая операция укладки гофрированной, перфорированной трубы с обсыпкой её ПГС

На фотографии видно, как в процессе укладки дренажной трубы, песчано-гравийная смесь не поступает в бункер, а пересыпается мимо, так как бункер ПГС переполнен смесью.

Анализ взаимодействия водонасыщенного и разрыхлённого грунта с дренажной трубой, при напорном движении гравитационной воды к дренажной трубе, позволил обосновать цель разработки дренажной трубы, обладающей максимально возможной водоприёмной способностью.

С этой целью, а также с целью удешевления технологии строительства дренажа и сокращения количества операций в технологии строительства закры-

того горизонтального дренажа на орошаемых землях с высоким УГВ, в 2004 году была разработана конструкция дренажной трубы для дреноукладчиков типа «АРАЛ». Она позволяет при невысокой себестоимости и меньшей, чем у перфорированной трубы прочностью иметь практически максимально возможную водоприёмную способность. Конструкция дренажной трубы, или правильнее, дренажной системы, так как она может иметь в поперечном сечении любую форму (круг, эллипс, треугольник, трапецию и т. д) оригинальна, и защищена Патентом Р.Ф.№ **2218460** «Дренажная труба». Конструкция дренажной трубы (системы) сборная, состоит из 3-х элементов, поперечного, продольного, он применяется на всех без исключения системах, независимо от формы поперечного элемента и соединительного элемента, соединяющего воедино всю систему. Такая дренажная труба представлена на рисунке 3. В качестве фильтрующего элемента может быть использованы незаиляемые фильтрующие ткани типа «Тайпар» фирмы «Дюпон» (Голландия) и конструкции ВНИИГиМ по авторским свидетельствам СССР (Кирейчева Л.В. и др.).

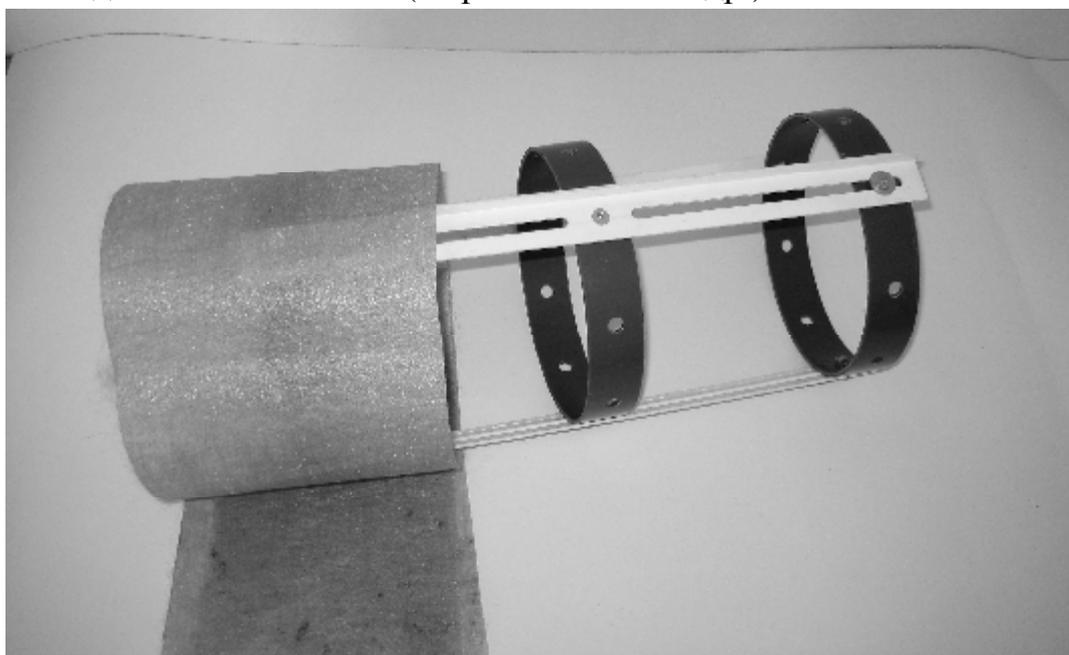


Рисунок 3 - Конструкция дренажной системы с незаиляющейся фильтрующей тканью «Тайпар» (Голландия)

Технология восстановления орошаемых земель предусматривает минимальное, по отношению с существующими технологиями, количество операций. Это вынос проекта в натуру; раскладка по трассе укладки дрены фильтрующей ткани, которая является внешней оболочкой дренажной трубы, раскладка и монтаж на этой ткани каркаса трубы, закрепление на каркасе фильтрующей ткани; укладка дренажной системы.

Изготовление каждого из элементов производится на термопластавтоматах, что позволяет значительно уменьшить стоимость их изготовления по сравнению с перфорированной гофрированной трубой, изготавливаемой с помощью

экструдера. При этом элементы трубы изготавливаются из самых дешевых пластических материалов, в основном, вторичной переработки.

В настоящее время дреноукладчик типа «Арал» ДУ-4003, изготовленный на ОАО «ИРМАШ» (г. Брянск) в 2004 году, которому не нашлось места для работы в России, находится в Луганской области Украины. Предположительно, начиная с 9 мая 2007 года, начнет действовать Программа Луганской области направленная на улучшение состояния орошаемых земель области, повышения качества жизни и социальной защищённости жителей подтопленных деревень и поселков, восстановления автомобильных дорог Украины.

УДК 631.61

## **ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЦЕССА УДАЛЕНИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОСВОЕНИИ И ВОССТАНОВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬ**

**З.М. Маммаев, А. А. Малышев**

ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, Москва, Россия

В гумидной зоне России, ввиду отсутствия системного ухода за мелиорируемыми землями, происходит их деградация, вторичное зарастание кустарником, заболачивание и падение продуктивности угодий. Особенно интенсивно процесс зарастания кустарником идет на естественных кормовых угодьях, где ранее были проведены осушительные мероприятия, в т.ч. и по сухой культуртехнике. За последние 25 лет более 30 млн. га кормовых и пахотных угодий ушло под кустарник и кочки.

При сохранении подобных тенденций будет возрастать репродуктивность мелиорируемого фонда и будет сохраняться опасность выхода большинства кормовых угодий из эксплуатации через 10 – 15 лет.

Для предотвращения негативных явлений и восстановления потенциала вторично заросших земель могут быть использованы универсальные агрегаты МП -18 и МП – 19 на тракторах промышленной и болотной модификации кл. 10, мощностью кВт(170 л.с.). Универсальные агрегаты МП – 18 и МП -19 предназначены для удаления древесно-кустарниковой растительности при мелиорации земель в сельскохозяйственном производстве. Универсальность агрегатов заключается в том, что они имеют комплекс сменных рабочих органов, базирующихся на универсальной раме передней навески к трактору кл. 10 (Т – 130 Г, Т-170 Г). Агрегат МП – 18 в своем составе имеет следующие сменные рабочие органы: корчевальный отвал с клыками и с возможностью подвески боковых приставок, увеличивающих ширину захвата при работе в режиме собирателя, одноотвальный кусторез, кустарниковые грабли передней навески и кор-