

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ С ПРОВОДЯЩЕЙ СЕТЬЮ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

А. И. Митрахович, технических наук, доцент

В. М. Макоед, ведущий научный сотрудник

С. М. Лавушев, младший научный сотрудник

А. П. Сергееня, инженер

РУП «Институт мелиорации»,
г. Минск, Беларусь

Аннотация

Обосновывается необходимость разработки принципиальных схем мелиоративных систем с применением полимерных трубопроводов в ряде случаев вместо проводящих каналов. Приводится разработанная конструкция полимерных колодцев-регуляторов на данных трубопроводах.

Принципиальные схемы проводящей сети основываются на конструктивных решениях мелиоративных систем с учетом гидрогеологических и природных условий объектов. В конструкциях систем предлагается применять горизонтальный дренаж совместно с водоемами-копанями и отстойниками на сбросных трубопроводах. Конструктивные решения принципиальных схем обуславливаются существовавшей тенденцией укрупнения площадей дренажных систем, позволяющей повысить коэффициент земельного использования

Ключевые слова: мелиоративная система, контурность полей, дренаж, трубы большого диаметра, принципиальная схема, канал, коллектор, широкозахватная сельскохозяйственная техника, длина гона.

Abstract

A. I. Mitrakhovich, V. M. Makoed, S. M. Lavushev, A. P. Sergeenya

SCHEMATIC DIAGRAMS OF RECLAMATION SYSTEMS WITH CONDUCTIVE NETWORK OF POLYMER PIPES OF LARGE DIAMETER

The article justifies the need to develop basic schemes of reclamation systems using polymer pipelines in some cases instead of conducting channels. The developed design of polymer wells-regulators on these pipelines describes.

Basic diagrams of conducting network are based on design solutions of melioration systems taking into account hydrogeological and natural conditions of objects. In the system structures it is proposed to use horizontal drainage together with water dug-out reservoir and settling tanks on discharge pipelines.

The design solutions of the basic diagrams are due to the existing tendency to increase the area of drainage systems, which allows to increase the coefficient of land use.

Keywords: reclamation system, contour of fields, drainage, large diameter pipes, schematic diagram, channel, collector, wide-grip agricultural machinery, length of the run.

Введение

Повышение эффективности действия мелиоративных систем по регулированию водного режима почв в складывающихся климатических условиях становится как никогда настоящей необходимостью. Выбор способа их реконструкции должен базироваться на конструктивных решениях, повышающих технический уровень и в необходимых случаях предусматривающих замену способов осушения, а также основных функциональных элементов систем с учетом природных условий.

При этом необходимо принимать в расчет и требования механизаторов по созданию условий, обеспечивающих интенсивную нормальную работу широкозахватной сельскохозяйственной техники при обработке мелиорированных земель с мелкоконтурными участками. Одним из способов решения этой проблемы является замена части осушительных каналов трубопроводами большого диаметра.

Для эффективного выбора конструктивных решений и способов реконструкции мелиора-

тивных систем необходимо учитывать климатические, ландшафтные, почвенные, гидрогеологические, хозяйственные и другие особенности регионов. Особенно это касается мелиорации слабОВОДПРОНИЦАЕМЫХ суглинистых и глинистых почв, а также земель с холмисто-западинным рельефом и лессовыми почвами. Характерной особенностью этих земель является наличие многочисленных понижений, влияние которых негативно сказывается на сельскохозяйственных угодьях из-за переувлажнения и застоя поверхностных вод.

Применение полиэтиленовых трубопроводов на мелиоративных системах в качестве сбросных и дренажных коллекторов имеет важное значение при проектировании конструкций систем. Основной целью применения трубопроводов является уменьшение контурности полей, повышение коэффициента использования земли и создание условий для интенсивного, экономически выгодного использования сельскохозяйственной техники [1].

Разработаны принципиальные схемы мелиоративных систем, рекомендуемые при реконструкции и использовании полиэтиленовых гофрированных труб большого диаметра в качестве проводящей сети и частичной замены открытых каналов. Целесообразность приме-

нения систем должна определяться экономическим расчетом с учетом их назначения в конкретных природных условиях [2].

Принципиальные схемы проводящей сети основываются на конструктивных решениях мелиоративных систем и их назначении. На слабОВОДПРОНИЦАЕМЫХ почвах основной задачей систем является отвод поверхностных вод (в том числе и из понижений) и удаление почвенно-грунтовых вод посредством дренажа при дополнительных мероприятиях, усиливающих его осушительное действие (колонки, колодцы-поглотители). Организация поверхностного стока на мелиоративных системах с открытой осушительной сетью предусматривает засыпку старых ликвидируемых каналов, староречий, планировку площадей, раскрытие замкнутых понижений, устройство выводных борозд и водопоглощающих элементов [3].

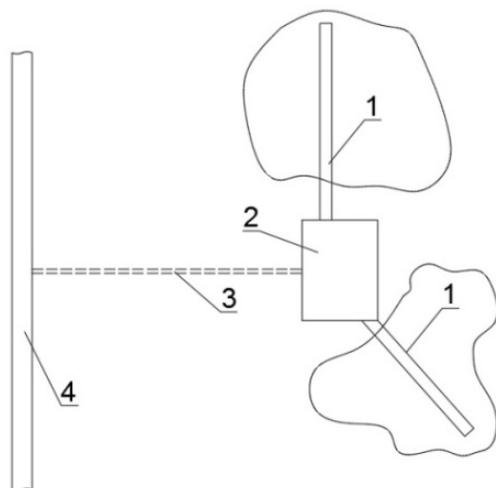
Принципиальные схемы определяют конструктивные особенности систем и условия их применения в различных почвенно-грунтовых условиях.

На основе данных принципов осушения предлагается ряд схем с применением трубопроводов из полиэтиленовых гофрированных труб.

Схема № 1. Мелиоративная система на землях с холмисто-западинным рельефом и слабОВОДПРОНИЦАЕМЫМИ почвами (рис. 1).

Система рекомендуется для осушения земель с холмисто-западинным рельефом и большим количеством понижений на слабОВОДПРОНИЦАЕМЫХ суглинистых и лессовых почвах. Земли используются в полевом севообороте.

водопроницаемых суглинистых и лессовых почвах. Земли используются в полевом севообороте.



- 1 – канал;
- 2 – водоем-копань;
- 3 – сбросной полиэтиленовый трубопровод;
- 4 – магистральный канал

Рис. 1. Схема мелиоративной системы на землях с холмисто-западинным рельефом и слабОВОДПРОНИЦАЕМЫМИ почвами

Осушение понижений предусматривается открытой сетью каналов, впадающих в водоем-копань. Сброс поверхностных вод из водоема предусматривается пластмассовым трубопроводом диаметром 200–250 мм вместо открытого канала. При устройстве сбросного канала глубина его может достигать 3 м, что вызывает необходимость крепления его откосов

и значительное удорожание строительства. Отсутствие сбросного канала позволит усовершенствовать технологию обработки почвы за счет увеличения длины гона, при этом отпадет необходимость устройства трубы-переезда, улучшатся условия применения широкозахватной сельскохозяйственной техники.

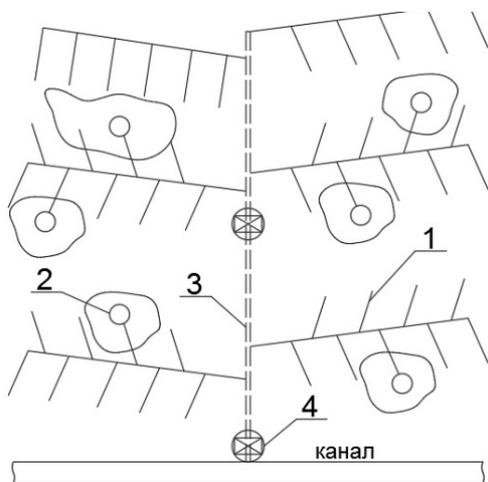
Схема № 2. Дренажная система с коллектором из полиэтиленовых труб диаметром 300 мм (рис. 2).

По всей площади участка имеются замкнутые понижения, затапливаемые весной и после обильных осадков. Запроектирован выборочный дренаж с колонками-поглотителями на участке с мелкозалежным торфяником и грунтово-напорным питанием. Строительство проводящего канала в таких условиях нецелесообразно, так как откосы его неустойчивы и требуют капитального крепления. В противном случае дно канала будет постоянно заиливаться и создавать подпор в дренаже, что может ухудшить водный режим на участке. Поэтому вместо открытого проводящего канала запроектирован сбросной коллектор из полиэтиленовых гофрированных труб диаметром 300 мм и длиной 500 м. Площадь

мелиорированного участка около 20 га. Участок используется под полевые севообороты и пастбище для скота.

Применение коллектора из труб большого диаметра существенно повысило надежность и эффективность системы, так как при этом на каналах нет открытых устьев, которые при подчистке канала в большинстве случаев разрушаются или заиливаются, что ухудшает работу дренажа [4].

Для регулирования уровня грунтовых вод на коллекторе установлены смотровые колодцы с запорными устройствами (типа шиберной задвижки), при помощи которых можно регулировать сброс воды путем открытия и закрытия дисков.



- 1 – дренаж;
- 2 – колонки-поглотители;
- 3 – коллектор из полиэтиленовых труб;
- 4 – смотровой регулирующий колодец

Рис. 2. Схема дренажной системы с коллектором из полиэтиленовых труб диаметром 300 мм

Схема № 3. Дренажная система с каскадом водоемов-копаней (рис. 3).

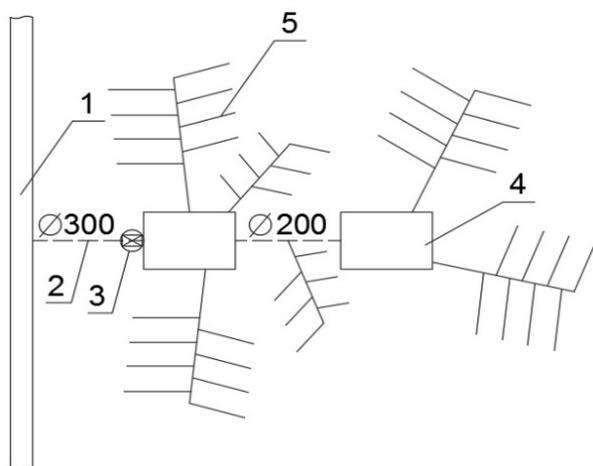
При осушении земель с западным рельефом и большим количеством понижений предусматривается горизонтальный дренаж, впадающий в проводящий канал с трубой-переездом, который будет препятствовать обра-

ботке полей широкозахватной техникой из-за малой длины гона.

Для увеличения эффективности технологической обработки полей, уборки и транспортировки урожая планируется устройство каскада водоемов-копаней, соединенных

между собой полиэтиленовыми гофрированными трубами диаметром 200 мм. На сбросном трубопроводе диаметром 300 мм, отводящем воду из последнего водоема-копани, устанавливается регулирующее устройство.

При длине транспортирующего трубопровода более 400 м запорное устройство может устанавливаться и в других местах для регулирования водного режима почв.



- 1 – водоприемник;
- 2 – полиэтиленовый трубопровод;
- 3 – регулирующее устройство;
- 4 – водоем-копань;
- 5 – дренаж

Рис. 3. Схема дренажной системы с каскадом водоемов-копаней

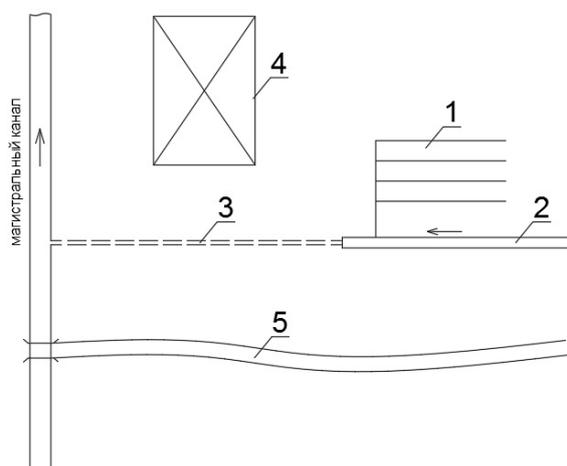
Схема № 4. Реконструкция мелиоративной системы в зоне расположения сельхозобъекта (рис. 4).

Трубы диаметром 300–500 мм используются не только при строительстве коллекторов новых осушительных систем. В ряде случаев практикуется замена участков открытых проводящих каналов закрытыми трубопроводами на территории населенных пунктов, глубоких перекопах в тех случаях, когда устройство трубопровода позволит снизить объемы крепления русла открытого канала.

На мелиоративной системе с дренажем и проводящим каналом в зоне расположения молочно-товарной фермы (МТФ) вынуждены

были провести реконструкцию, так как проводящий канал, который проходил в узком месте между дорогой и МТФ, затруднял обслуживание скота (выгон его на пастбище, к полевому стану и др.).

Вместо проводящего канала, впадающего в магистральный, заложен полиэтиленовый трубопровод диаметром 200 мм на длине 55 м, что значительно улучшило условия обслуживания содержания скота и экологию мелиорированного участка в месте расположения МТФ.



- 1 – дренаж;
- 2 – проводящий канал;
- 3 – полиэтиленовый трубопровод;
- 4 – молочно-товарная ферма;
- 5 – дорога

Рис. 4. Схема реконструкции мелиоративной системы в зоне расположения сельхозобъекта

Применение труб большого диаметра позволяет проектировать и строить крупные дренажные системы. При этом одной из основных проблем является отвод поверхностных вод, причем модуль поверхностного стока в различных природных условиях изучен недостаточно. Некоторые исследователи, например, в Литве, принимали для расчета диаметра дрен модуль стока 0,4–0,5 л/с га, который был примерно в 10–15 раз меньше весеннего или летнего стока паводковых вод. В эти периоды дренажные собиратели в состоянии отвести лишь незначительную их часть. Другая же часть этих вод должна быть отведена поверхностным путем. В Латвии расчетные значения модуля дренажного стока принимались в пределах 0,4–0,9 л/с га, а поверхностного – 0,3–0,7 л/с га [6].

Выводы

1. Установлено, что при проектировании конструкций мелиоративных систем с проводящей сетью из полимерных труб большого диаметра одной из основных проблем является определение величины модулей дренажного и поверхностного стока в зависимости от расчетных периодов.

При расчете дренажных коллекторов модули дренажного и поверхностного стока суммировались. Их пропускная способность была вполне достаточной для отвода поверхностных вод в летний период. В Беларуси при проектировании дренажных систем модули дренажного стока принимают порядка 0,5–0,7 л/с га.

При отсутствии балансовых наблюдений рекомендуется принимать следующий модуль дренажного стока для различных грунтов [7]:

- глины, суглинки тяжелые и средние – 0,4–0,5 л/с га;
- суглинки легкие, супеси – 0,6 л/с га;
- пески, торфяники низинные – 0,7–0,8 л/с га.

2. При разработке принципиальных схем мелиоративных систем для осушения земель с наличием большого количества замкнутых понижений одним из важных их элементов должно предусматриваться устройство водоемов-копаней, позволяющих аккумулировать поверхностный сток для использования его при необходимости на орошение.

Библиографический список

1. Фортуна, В. И. Технология механизированных сельскохозяйственных работ / В.И. Фортуна, С. К. Миронюк. – М. : Агропромиздат, 1986. – 302 с.
2. Сакалаускас, А. И. Экономическая эффективность замены проводящих каналов коллекторами большого диаметра / А. И. Сакалаускас // *Вопр. осушения земель гончарным дренажем : сб. науч. тр. / Латв. с.-х. ун-т. – Елгава, 1978. – Вып. 2. – С. 131–139.*
3. Рекомендации по проектированию и возведению мелиоративных систем и сооружений / Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», РУП «Институт мелиорации». – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 99 с.
4. Зеленков, Л. Д. Оценка работоспособности дренажных коллекторов больших диаметров / Л. Д. Зеленков // *Вопросы эксплуатации осушительно-увлажнительных систем : сб. науч. работ БелНИИМВХ / Мин-во мелиорации и вод. хозяйства СССР, Белорус. науч.-исслед. ин-т мелиорации и вод. хозяйства ; [редкол.: В. Ф. Карловский (отв. ред.) и др.]. – Минск, 1983. – С. 173–180.*
5. Сакалаускас, А. И. Закрытые коллекторы вместо открытых каналов / А. И. Сакалаускас // *Гидротехника и мелиорация. – 1968. – № 8. – С. 67–72.*
6. Риекстс, И. А. Опыт строительства крупных дренажных систем в Латвийской ССР / И. А. Риекстс // *Гидротехника и мелиорация. – 1968. – № 5. – С. 41–48.*
7. Мелиорация и водное хозяйство : справочник : т. 3 : Осушение / под ред. Б. С. Маслова. – М. : Агропромиздат, 1985. – 447 с.

Поступила 16.04.2020 г.