

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 626.841.001.76

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ЛИМАННОГО ОРОШЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

В.Д. Гостищев, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

В статье рассмотрено развитие систем лиманного орошения. Показаны варианты применения разных типов лиманов в зависимости от местных условий. Предложена перспективная схема совместного функционирования орошаемого участка и рядом расположенного участка лиманного орошения, а также конструкция их интегрированного сочетания и связанные с этим преимущества.

Ключевые слова: система лиманного орошения, типы и конструкции лиманов, глубина затопления, комбинированные системы орошения, местный сток.

Лиманное орошение (Л.о.) является одним из древних способов. Изначально лиманы представляли собой естественные пойменные понижения, ежегодно затапливаемые паводковыми водами рек. Однако стихийный режим рек или не обеспечивал ежегодного затопления одних и тех же площадей, или приводил к их чрезмерно длительному затоплению. Для устранения этих недостатков древние земледельцы придумали устройство простых инженерных сооружений – земляных вододерживающих валов.

Большая теоретическая и практическая работа по изучению особенностей формирования местного стока и увязки его с системами Л.о. для эффективного использования стока и обеспечения надежной работы таких систем была выполнена Б. Б. Шумаков еще в 1971 г. [2]. В выводах его научной работы наиболее оптимальными признаны мелкоярусные системы Л.о., позволяющие снизить водную нагрузку на почву, более рационально и на большей территории использовать аккумулярованные воды местного стока. Кроме того, перспективным обозначено направление по устройству систем Л.о. в зоне функционирования регулярных оросительных систем, что позволит свести на нет зависимость площадей затапливаемых территорий в зависимости от ежегодных колебаний объемов местного стока. Такой подход, безусловно, требует внесения дополнительных технических решений, которые должны обеспечить функционирование систем лиманного орошения комбинированным способом, т.е. они должны иметь возможность наполнения как водами местного стока, так и водами оросительных систем.

Существует разнообразие типов и конструкций лиманов и все они, конечно же, должны применяться в соответствии с рельефом местности, видом и характеристикой местного стока, почвенно-мелиоративными и др. условиями.

Так, например, на временных водотоках 2 (рис. 1) – следует устраивать ярусные лиманы (12, а) мелкого и среднего наполнения, аккумулирующие воды в период стока талых снеговых и ливневых вод. В зоне расположения водохранилища 3 с плотиной целесообразно устраивать системы лиманов (12, б), которые возможно, помимо затопления склоновым стоком, дополнительно наполнять из отводного канала 6 в период прохождения паводка. В пойменной части рек и временных водотоков, обладающих достаточными объемами воды в период паводков (12, в) целесообразно устройство прирусловых пойменных лиманов как среднего, так и глубокого наполнения. В этом случае необходимо запроектировать водосбросные сооружения 14 в валах лиманов для устранения негативных проявлений избыточного переувлажнения.

Особое внимание, в перспективе, следует уделять созданию комбинированных систем (рис. 1, г, д) регулярного, периодического (циклического) орошения в сочетании с ярусными системами лиманного орошения. Такие участки следует располагать на пологих склонах вокруг водохранилища, так, чтобы верхние ярусы лиманов имели возможность аккумулировать непродуцируемые стекающие воды местного стока с вышерасположенной водосборной площади. В случае их недостатка, можно использовать воды местного стока, саккумулированные в водохранилище. При этом воды местного стока возможно использовать по двум вариантам: либо по классической схеме, т.е. непосредственно на лиманное орошение территории, либо саккумулированные воды при необходимости могут быть перераспределены на соседний орошаемый участок.

Первый вариант – классический (рис. 1, г) может быть усовершенствован за счет подачи дополнительного объема воды (не обеспеченного весенним стоком), посредством работы соседнего орошаемого участка через поливной канал 10. Кроме того, предложенная схема компоновки орошаемого участка (9, 12 г) позволит эффективно использовать его сбросные и коллекторно-дренажные воды, путем их аккумуляции в сбросном канале 13, промежуточном отстаивании и предварительной подготовке в концевом пруду-распределителе 7' и повторной подаче на орошение насосной станцией с промежуточной позиции 8'.

Второй вариант перераспределения местного стока может быть осуществлен: как самотеком – через пруд распределитель 7'', устроенный в верхнем ряду валов лиманов, по поливному каналу 10, через водовыпуски 11; так и в напорном режиме – насосной станцией с позиции 8, через пруд-распределитель 7, расположенный в нижнем бьефе водохранилища 3.

При наличии избыточных вод местного стока предложенная схема комбинированных орошаемых участков может быть использована для периодического орошения, обеспечив тем самым прибавку дополнительного урожая.

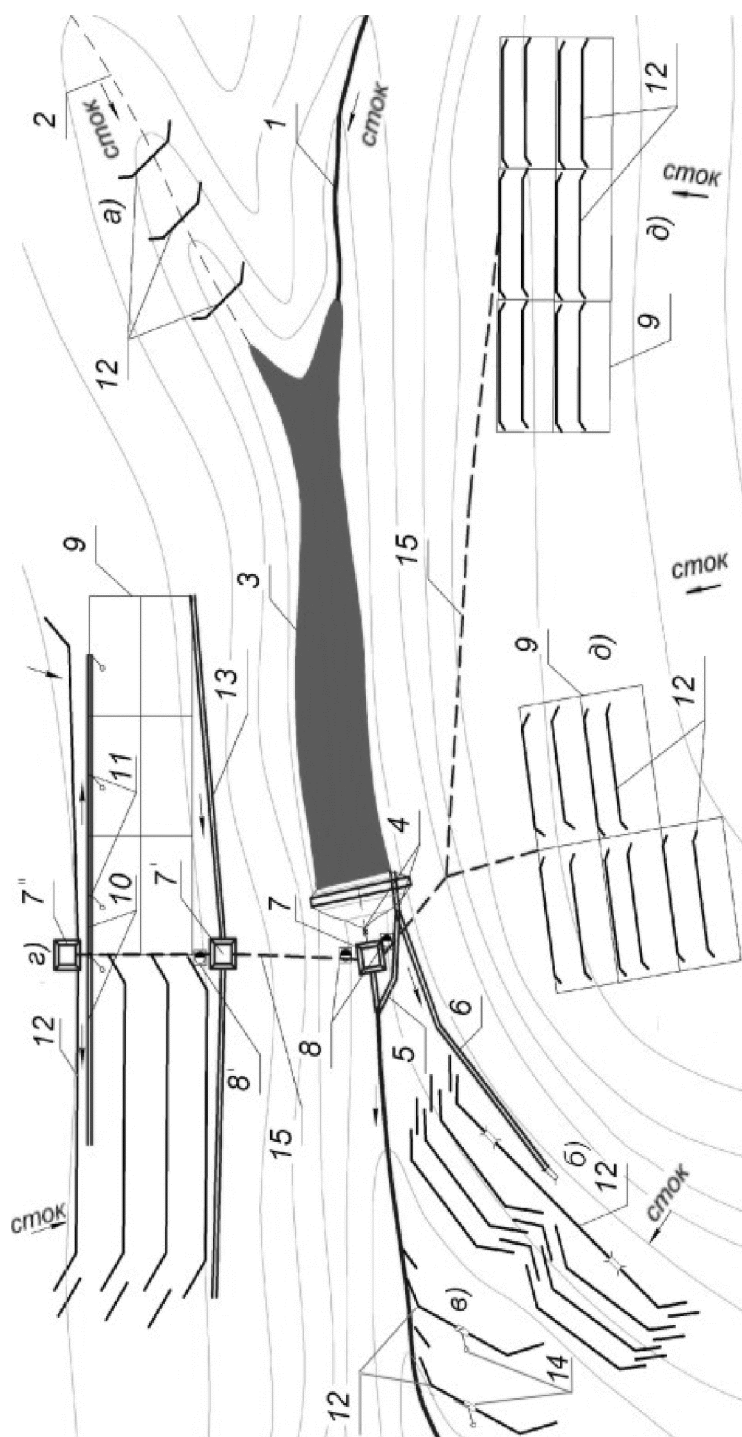


Рисунок 1 – Варианты устройства систем лиманного орошения: а) на временных водотоках; б) в нижнем бьефе гидрозловов; в) в пойме реки; г) в зоне работы оросительно-обводнительной сети; д) на водосборной площади; 1 – водосточник; 2 – временный водоток; 3 – водохранилище; 4 – подпорно-регулирующие сооружения; 5 – обводной канал; 6 – отводной канал; 7 – пруд-распределитель; 8 – позиции подключения насосной станции; 9 – орошаемый участок; 10 – поливной канал; 11 – водовыпуск; 12 – вали лиманов; 13 – сбросной канал; 14 – водосбросные сооружения; 15 – закрытый распределитель

В качестве представленного на схеме (рис. 1) орошаемого массива (12 г, д) может быть применена следующая перспективная конструкция оросительной системы, включающая орошаемые участки, интегрированные с системой ярусных лиманов (рис. 2).

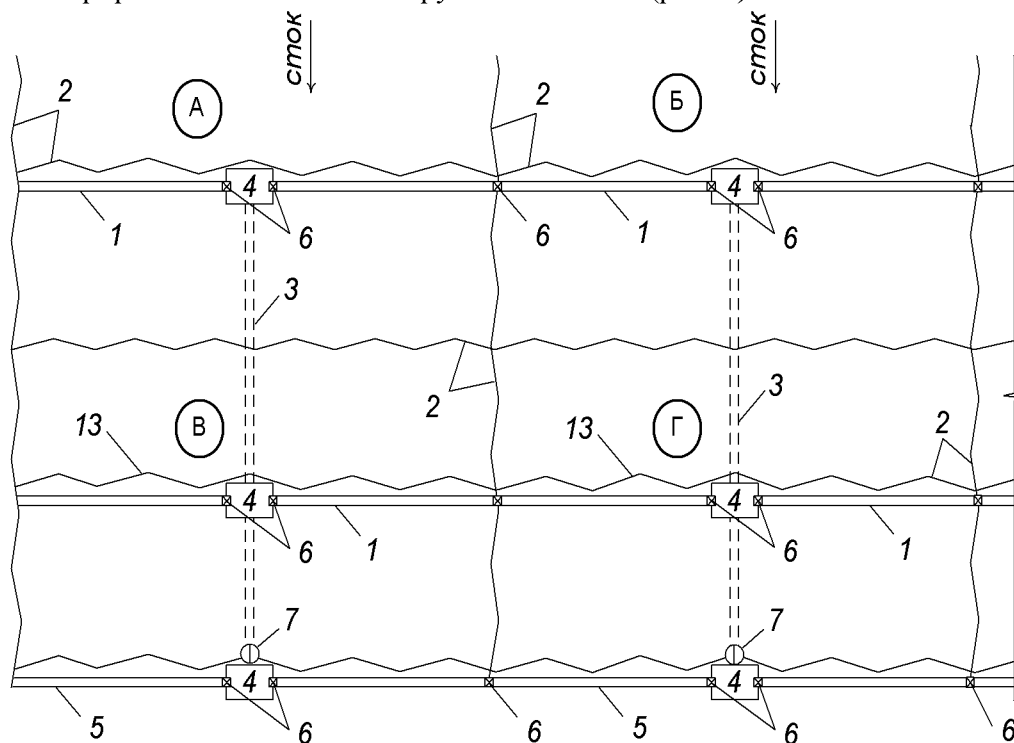


Рисунок 2 – План орошаемого участка интегрированного с системой лиманного орошения: А, Б, В, Г – орошаемые поля; 1 – поливные безуклонные каналы; 2 – водозадерживающие валики поперечные и продольные уклону; 3 – закрытые распределители двухстороннего действия; 4 – пруды распределители; 5 – сбросные каналы; 6 – подпорно-регулирующие сооружения; 7 – позиции подключения насосной станции

По границам полей орошаемых участков и выше поливных безуклонных каналов 1 располагают водозадерживающие валики 2, за исключением верхней границы, что позволяет направлять поступающие с вышерасположенной водосборной площади талые снеговые и ливневые воды (сток) на орошение затоплением (рис. 3, поле «Б»), либо на аккумуляцию в поливные каналы, откуда они могут быть использованы для орошения дождеванием (рис. 3, поле «Г»).

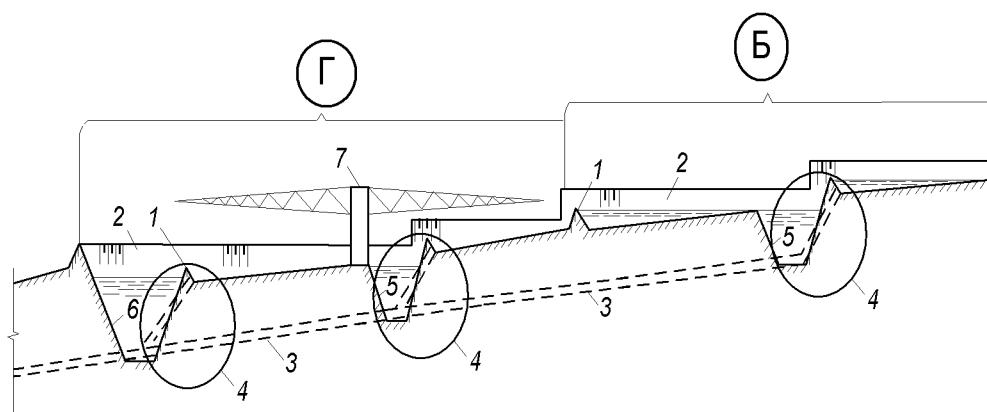


Рисунок 3 – Профиль вдоль участкового распределителя двустороннего действия: 1 – поперечные водозадерживающие валики; 2 – продольные водозадерживающие валики; 3 – закрытые распределители двустороннего действия; 4 – узлы водораспределения; 5 – поливные безуклонные каналы; 6 – сбросные каналы; 7 – дождевальная машина

Поливные безуклонные каналы 1 (рис. 2) устраиваются посередине полей, вдоль горизонталей местности, с расстоянием, равным ширине захвата фронтальной дождевальной машины с забором воды в движении из открытых оросителей (типа ДДА-100ВХ, «Кубань», «Днепр» и т.п.). Поливные каналы устраивают без уклона для обеспечения возможности перераспределения воды между соседними полями, а также для проведения поливов затоплением нижерасположенных участков путем их избыточного наполнения и перелива через край (бровку), используя его как водослив с широким порогом.

Пруды-распределители 4 представляют собой расширенные и углубленные участки поливных безуклонных и сбросных каналов, что позволяет аккумулировать в них дополнительный объем вод местного стока. Их выполняют в земляном русле с возможным применением противофильтрационных облицовок, что дополнительно позволит уменьшать заиление и фильтрацию.

Орошаемые участки (12 г, д, рис. 1) связаны между собой закрытыми распределителями двустороннего действия 15 через пруд-накопитель 8, устраиваемый ниже водохранилища 3, что обеспечивает возможность подачи передвижной насосной станцией (одной или несколькими) на орошение вод местного стока, поступающих как из водохранилища – в напорном режиме, так и в обратном направлении – самотеком с орошаемых участков, где саккумулирован их избыток, или не запланированных к орошению (например, находящихся под «паром»), или для опорожнения системы на зимний период. Закрытые распределители двустороннего действия представляют собой напорные трубопроводы.

Избыточные воды местного стока (образованные при заполнении орошаемых участков, в том числе профильтровавшиеся в виде коллекторно-дренажных вод), аккумулируются в сбросных каналах

(расположенных вдоль нижних границ орошаемых участков) и устроенных на них прудах-распределителях, откуда могут быть вновь поданы на орошение данного поля с помощью передвижной насосной станции по закрытому распределителю двухстороннего действия, через узлы водораспределения и поливные каналы.

Узел водораспределения 4 (рис. 3) представляет собой функционально связанный комплекс, устраиваемый на закрытом распределителе двухстороннего действия и состоящий из водоудерживающего валика его водовыпуска-водоспуска в примыкающий ниже по рельефу пруд-распределитель 5 и в закрытый распределитель двухстороннего действия 3 с системой задвижек на них.

Подпорно-регулирующие сооружения 6 (рис. 2) поливных безуклонных и сбросных каналов устанавливаются на выходе из прудов-распределителей и на внутренних границах полей, что позволяет при необходимости перераспределять воды местного стока между соседними полями в пределах орошаемого участка.

Предложенная конструкция оросительной системы обеспечивает ряд преимуществ, позволяющих эффективно использовать воды местного стока:

- они могут быть саккумулированы непосредственно на территории орошаемого участка;

- в случае их недостатка могут быть дополнены из водохранилища через пруд-накопитель;

- они могут быть перераспределены как внутри орошаемого участка – через узлы водораспределения, так и между орошаемыми участками – через общий для них пруд-накопитель;

- воды местного стока могут получить дополнительную подготовку к поливу в пруде-накопителе и в прудах-распределителях (путем отстаивания, фильтрации, прогрева, насыщения водорастворимыми удобрениями и гербицидами);

- могут быть поданы на орошение как дождеванием, так и затоплением.

На разных полях орошаемых участков в зависимости от водопотребности культур, погодных и почвенно-мелиоративных условий, возможна реализация технологии циклического (периодического) орошения.

В заключении хочется отметить, что и терминология лиманного орошения в настоящее время тоже претерпевает изменение и в современной интерпретации звучит следующим образом. Лиманное орошение – это использование талых, паводковых и других вод для затопления сельскохозяйственных угодий с помощью системы гидротехнических сооружений или без них.

Библиографический список

1. Шумаков, Б. А. Лиманное орошение [Текст]/Б.А. Шумаков. – Ставрополь: Ставропольское книжное издательство, 1959. – 50 с.
2. Шумаков, Б. Б. Лиманное орошение [Текст]: автореф. дис. д-ра техн. наук./Б.Б. Шумаков. – Новочеркасск: НПИ, 1971. – 67 с.

E-mail: ROSNIPM@novoch.ru