

## Лекция 11. Водоприемники осушительных систем

1. Типы водоприемников и требования, предъявляемые к ним.
2. Мероприятия по регулированию рек-водоприемников.

### 1. Типы водоприемников и требования, предъявляемые к ним

Одним из важных вопросов проектирования осушительных систем является выбор естественного или искусственного водоприемника (водотока, водоема), куда необходимо транспортировать воду, собираемую со всей осушаемой территории.

**В качестве водоприемников используются реки, каналы, балки, овраги и другие водотоки и водоемы, в которые отводятся избыточные воды, поступающие из осушительной сети** самотеком или с помощью механического водоподъема.

Для этих целей используют **реки, озера и даже водоносные пласты**, способные вместить в себя воду. Однако к последним двум необходимо подходить весьма осторожно.

(-) В озерах часто водообмен незначителен и сброс в них воды, содержащей в себе биогенные вещества, способствует усилению развития водной растительности и снижению качества воды.

(-) **При выборе водоносных пластов под водоприемник следует тщательно проанализировать геологический разрез.** Если имеется связь первого водоносного пласта с подземными водами, использовать его в качестве водоприемника нельзя, поскольку возникает опасность попадания сбросных вод в подземные воды и их загрязнения.

Чаще всего в условиях **Беларуси роль водоприемников выполняют реки и озера.** От состояния их уровня режима зависит своевременность сброса воды с осушаемых полей. Поэтому *целесообразно выбирать водоприемник таким образом, чтобы уровни расходов воды весеннего половодья и летне-осенних паводков в расчетные периоды соответствующей обеспеченности не превышали отметок поверхности земли на пойме.*

При этом, если продолжительность затопления поймы не превышает сроки, в течение которых сельскохозяйственные культуры выдерживают затопление, выход вод на пойму допустим.

**Требования к водоприемникам**, используемым в естественном состоянии или отрегулированным:

- обеспечивать сброс воды из осушительной сети без подпора во все расчетные периоды без ущерба для других целей при использовании водотока или водоема;
- не затапливать осушаемые земли летне-осенними паводками, а при затоплении не

превышать допустимый срок для планируемых к посеву культур;

– иметь пропускную способность или емкость, позволяющую своевременно отводить или принимать избыточные воды с осушаемой площади в соответствии с расчетными требованиями;

– не вызывать ухудшения водного режима земель, расположенных ниже по течению от массивов осушения, после сброса в них дренажных вод;

– иметь устойчивое русло и прочные берега.

- Как в предпосевной, так и в летний период **уровни воды в водоприемнике не должны превышать отметок**, при которых на осушаемых полях формировались бы требуемые для возделываемых сельскохозяйственных культур уровни грунтовых вод.

- Летом водоприемник не должен вызывать подпора уровней воды во впадающих в него водотоках осушительной системы.

- При сбросе дополнительного объема воды в водоприемник необходимо определить, как сформируется водный режим земель, расположенных ниже осушаемого массива (повышение уровней, затопление, подпор территорий).

- В пределах же осушаемого объекта водоприемник должен иметь устойчивые берега и русло, чтобы исключить их размыв, заиление и выход в связи с этим водотока из строя.

## **2. Мероприятия по регулированию рек-водоприемников**

Если водоприемник не отвечает одному из перечисленных требований, то следует предусматривать:

**откачку воды насосами или устройство оградительных дамб.**

Понижение уровня воды в водоприемнике допускается в тех случаях, когда это не противоречит требованиям охраны окружающей природной среды.

### **Причины снижения пропускной способности рек-водоприемников:**

1) В русле появляется значительная **шероховатость** (из-за зарастания, попадания различных предметов или древесной растительности).

2) Наличие изгибов, обвалы берегов приводят к неодинаковым поперечным сечениям русла.

3) Препятствие движению воды могут создавать гидротехнические сооружения (недостаточные размеры мостов, труб переездов) и остатки старых сооружений.

Все это уменьшает водопрпускную способность водоприемника. Уровни воды в таких водотоках стоят высоко и могут создавать подпор для впадающих каналов.

*К существенному вмешательству в естественный режим функционирования водоприемников прибегать можно только в крайних случаях.* Поэтому водоприемники, которые в естественном состоянии не удовлетворяют требованиям осушения объекта, стараются использовать без радикального вмешательства в его гидрологию.

Повысить пропускную способность русла водоприемника можно

- шероховатость русла уменьшить путем удаления пней, завалов деревьев, обвалов и обрушений;

- также углублением, уширением, расчисткой от водной растительности.

При мелиорации пойм крупных и средних водотоков наряду с вариантами регулирования водоприемника, возможно также применение варианта польдерной системы.

Хороший эффект может дать *регулирование стока* на участках выше мелиорируемого объекта. Это позволяет не только управлять водным режимом на расположенном ниже участке реки, но также иметь запас воды для увлажнения земель, создавать зоны отдыха, украшать природные ландшафты.

При любых способах выправительных работ необходимо проводить технико-экономическое сравнение вариантов. Предпочтение более экономически и экологически перспективным. Обычно разработку проекта регулирования водоприемников ведут с учетом планируемого освоения земель в его водосборе.

**Спрявление рек и ручьев** допускается в исключительных случаях:

- протекают по болоту или по сильно переувлажненной минеральной пойме шириной более 300 м

- коэффициент извилистости более 1,5,

- зыбкие малодоступные берега,

- незначительные поперечные сечения и большую заиленность.

Водотоки, проходящие по минеральной пойме и имеющие коэффициент извилистости менее 1,5, а также устойчивые и приемлемые по размерам поперечные сечения, следует **оставлять в естественном состоянии** или, в крайнем случае, спрямлять частично (рис. 11.1).

Если ширина поймы не превышает 300 м, независимо от природных особенностей регулирование водоприемника не производится.

При разработке мероприятий по регулированию водоприемника необходимо предусматривать строительство подпорных сооружений у населенных пунктов, мест отдыха, в точках водозабора для орошения, хозяйственно-бытовых нужд и обводнения мелиорируемых земель, а также в других местах, где в этом имеется потребность.

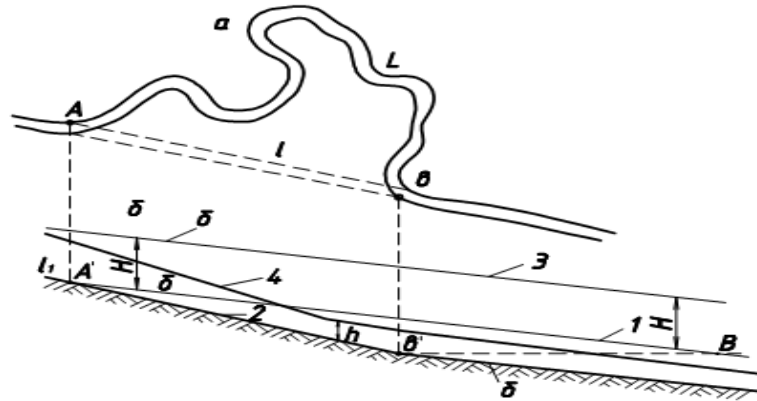


Рис. 11.1. Схема спрямления русла реки:  
*a* – план; *б* – продольный профиль; *1, 2* – дно до и после регулирования; *3, 4* – уровень воды до и после регулирования

**Если проектируется новая трасса водоприемника, необходимо соблюдать следующие требования.**

1. **Общее направление трассы** принимается **параллельным коренным берегам поймы** по наиболее низким элементам рельефа. Это обеспечивает прием воды самотеком со всех точек осушаемого массива.

2. Как и другие элементы осушительной системы, водоприемник **трассируют по наиболее глубокой торфяной залежи** без значительных отклонений от направления движения весенних паводков по пойме.

3. Если водоток необходимо сохранить в естественном состоянии по экологическим соображениям или стоимость регулирования водоприемника слишком высока, **предусматривают механический водоподъем с устройством ограждающих дамб** для защиты земель от затопления паводковыми водами.

**Снижение объема воды**, поступающей в основное русло водоприемника, достигается устройством специальных разгрузочных каналов со сбросом воды в соседний водосбор или ниже осушаемых земель. При этом необходимо проанализировать возможное изменение гидрологического режима водотока и влияние дополнительного стока воды на хозяйственное использование земель.

**При создании нового русла** водоприемника не следует забывать о том, что в нем должны быть созданы благоприятные условия для проживания рыб и различных земноводных. Поэтому его трасса не должна быть прямолинейной, со строго очерченными параметрами. В настоящее время проектируют водоприемники с искусственным созданием ям, извилин, позволяющих максимально приблизить его к местным условиям.

**Мероприятия по регулированию рек-водоприемников** включают:

– **понижение уровня воды** за счет увеличения пропускной способности реки путем

устройства сбросных сооружений или регулирования стока в верховье реки, на ее притоках и водосборе;

– **выправление русла реки.** К основным видам работ относят спрямление русла, расчистку и углубление его, выправительные работы в русле.

– **устройство прудов.** Расход реки-водоприемника и объем речного стока изменяются в зависимости от водности (засушливости) года. Уменьшить высоту и объем весеннего половодья и повысить величину летнего меженного стока можно за счет его регулирования устройством прудов.

**Пруды** устраивают в лощинах на водосборах рек, оврагов и балок и в их руслах. Чрезмерное строительство прудов может привести к иссушению рек, поэтому **суммарная емкость всех водоемов в бассейне реки не должна превышать  $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$  части среднегодового стока в ее устье.**

*Весьма осторожно следует подходить к использованию в качестве водоприемника естественных и искусственных водоемов (озер, водохранилищ, прудов), не следует существенно менять их гидрологический режим, что может привести к обмелению водоемов или, наоборот, к подъему уровня воды и затоплению или подтоплению сельскохозяйственных и лесных угодий.*

**Комплекс мероприятий, направленных на улучшение экологического состояния водоемов-водоприемников, включает следующее:**

- очистку от ила сапропеля, удаление излишней водной растительности;
- расчистку протоков и сооружение водохозяйственных каналов;
- приемы рыбохозяйственной мелиорации;
- защиту от поступления загрязняющих веществ;
- организацию прибрежных водоохраных зон и полос.

Инженерная часть мелиорации озер включает сооружение валов (дамб), шлюзов, плотин, каналов.

Регулирование рек **путем спрямления** не допускается при ширине поймы до 400 м независимо от ее природных особенностей. При разработке проектов осушения спрямление русел и ручьев применяется для сильно заболоченных пойм с коэффициентом извилистости рек более 1,5 и имеющих длину до 50 км и небольшие размеры поперечного сечения (ширина по верху до 25 м, глубина до 2 м), с меженным расходом не более 2,0 м<sup>3</sup>/с и уклоном свободной поверхности потока 0,0001 в сочетании с комплексом природоохраных мероприятий.

Реки и ручьи, имеющие коэффициент извилистости русла менее 1,5, а также устойчивые и достаточные параметры русла для пропуска расчетных расходов, следует

оставлять в естественном состоянии или спрямлять частично отдельные излуцины при соответствующем обосновании.

При регулировании водоприемников необходимо:

– предусматривать выделение природоохранных прибрежных полос и водоохраных зон в соответствии с действующими нормами;

– сохранять с соответствующими охранными зонами памятники природы и археологии, места обитания животных и произрастания растений, занесенных в Красную книгу, нерестилища;

– предусматривать при прохождении регулируемого водоприемника по землям сельскохозяйственного использования благоустройство прирусловых полос (берм) шириной 2 м, прилегающих к обеим бровкам;

– предусматривать на участках, расположенных недалеко от населенных пунктов, благоустройство мест отдыха населения, сохраняя или улучшая, по возможности, естественное состояние водоприемника и прилегающий ландшафт.

При использовании в качестве водоприемника реки или озера в естественном состоянии необходимо предусматривать их защиту от заиления и загрязнения путем устройства на впадающих каналах осушительной системы:

– отстойников для очистки вод, загрязненных взвешенными веществами;

– биологических прудов, прудов-отстойников с посадкой высшей водной растительности, биоплато, ботанических площадок для биологической очистки вод, загрязненных биогенными веществами сверх предельно допустимых концентраций.

При проектировании водоприемников необходимо их трассу располагать, как правило, параллельной коренным берегам поймы по наиболее низким элементам рельефа и минерального дна торфяной залежи, не допуская отклонений более 30 % от основного направления движения весеннего потока по пойме и от существующего русла.

Пересечение проектной трассы водоприемника с существующими и вновь проектируемыми шоссейными и железными дорогами, подземными коммуникациями следует предусматривать, как правило, под прямым углом или под углом, близким к прямому.

Не следует допускать пересечение трассы водоприемника с существующими мелкими озерами. Связь озера с водоприемником следует предусматривать с помощью специальных водоподводящих и водоотводящих каналов и регулирующих сооружений.

Радиусы закруглений поворотов водоприемников с расчетным расходом воды более 5 м<sup>3</sup>/с, используемых в мелиоративных целях, определяются по специальным формулам.