Как построить собственный пруд

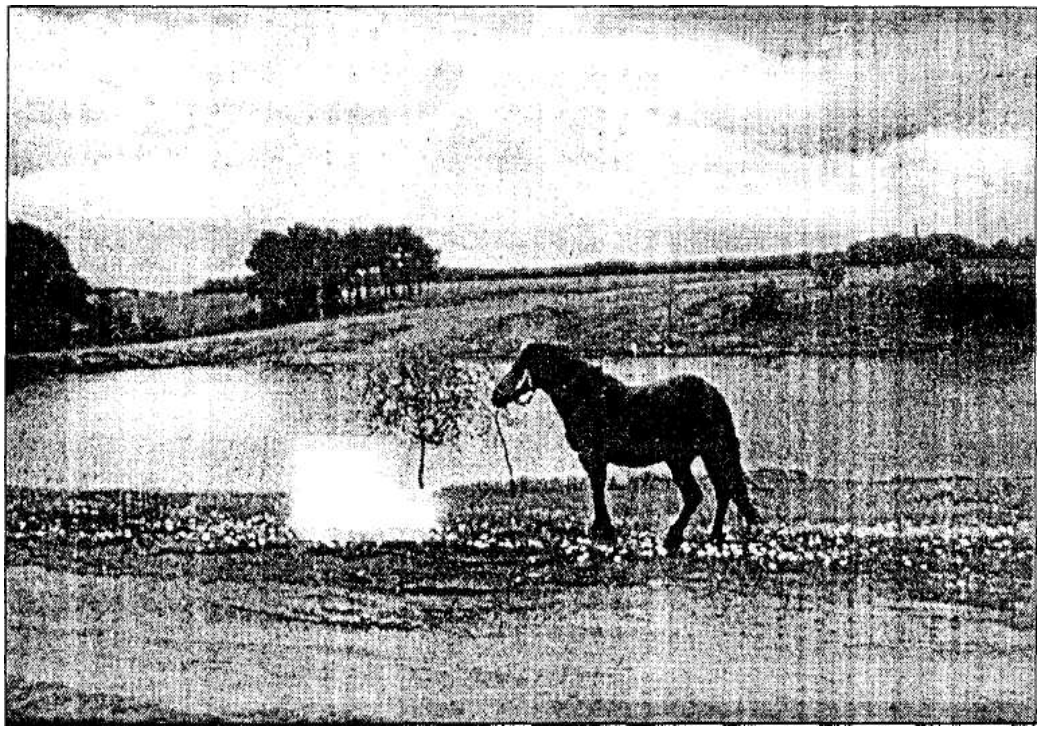
Фермерские хозяйства, различного рода мелкие предприятия вдали от городов неизменно нуждаются в воде, но, к сожалению, далеко не всегда могут получить ее из систем водоснабжения и вынуждены думать об автономных водных источниках. В свое время журнал знакомил читателей с устройством колодцев (см. «Наука и жизнь» № 2,1993 г.). Публикуемая статья посвящена другому виду «собственного водоснабжения» — это известный с древних времен пруд с плотиной.

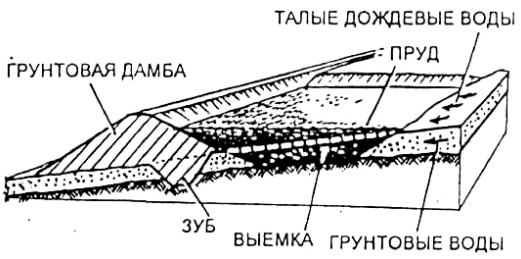
Кандидат технических наук В. МАЛАХАНОВ

Для устройства прудов подойдут практически любой овраг, балка, сухой лог, русло ручья, долина речки, даже низина или, наконец, специально выкопанный котлован. Пруд, предназначенный для полива, купания, разведения птицы, тушения пожаров или водоснабжения, располагают по возможности недалеко от жилья или предприятия. Пруд же для разведения рыбы и водопоя скота обычно размещают в поле и на выгонах.

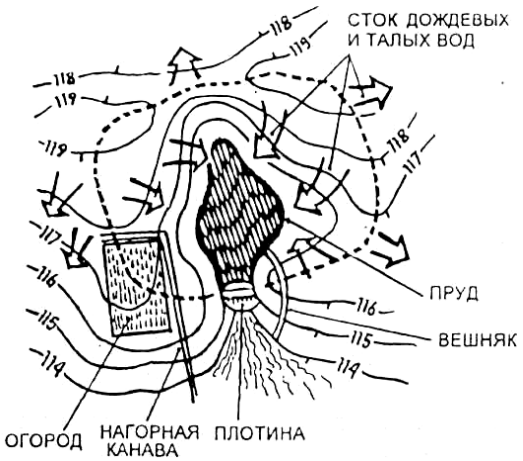
Проще всего устроить пруд, называемый копанью. Для него выбирают подходящий склон или складку местности и углубляют и расширяют их до нужного размера так, чтобы стекающая дождевая и талая вода попадала в подготовленный резервуар.

Самая простая и распространенная разновидность копани — бассейн на сухом склоне, когда вынутую землю используют для отсыпки дамбы, для ограждения снизу склона и увеличения тем самым объема бассейна. Копань такого рода лучше устраивать на склонах, сложенных из слабо водопроницаемых грунтов: супеси, суглинка или глины.





Для устройства копани на косогоре, прежде всего там, где намечен водоем, вынимают грунт, который используют для отсыпки дамбы. Саму ее располагают таким образом, чтобы дамба задерживала дождевые, талые и постоянно поступающие грунтовые воды, которые вместе наполняют и подпитывают пруд. Чтобы вода не фильтровалась через поверхностный водопроницаемый грунт, в теле дамбы, оборудуют зуб из водонепроницаемого грунта, например из глины. Такой вариант осуществляют, если водоносный горизонт расположен не глубже, чем в 2—3 метрах от поверхности земли.



План пруда с плотиной в лощине. Крупным пунктиром обозначена граница водосборного бассейна пруда. Большие стрелки указывают направление стока дождевых и талых вод. Излишек воды сбрасывается из пруда по отводящему каналу — вешняку, проложенному в обход плотины (справа внизу). Часть огорода окружена нагорной канавой для его защиты от размыва талой и дождевой водой

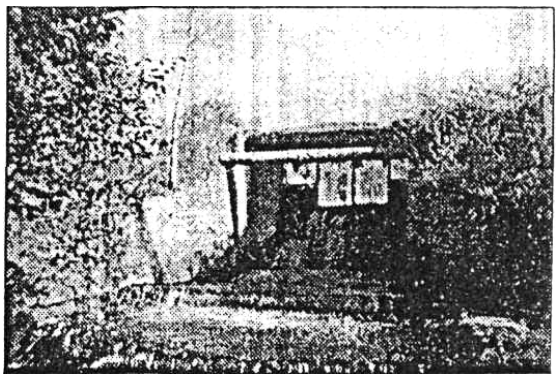
Другая, более сложная разновидность копани создается в случае, когда водоносный горизонт расположен на глубине до 2—3 метров от поверхности земли. Здесь бассейн наполняют не только дождевые и талые, но и постоянно поступающие снизу грунтовые воды. В такой копани даже в засушливую пору найдется вода достаточно хорошего качества. В дамбе, ограждающей копань, обязательно оборудуют так называемый зуб — траншею, заполненную слабо водопроницаемым грунтом. Этот зуб, или замок, ограничит фильтрацию воды из копани по водоносному слою вниз по склону.

На широких речных поймах устраивают еще один вид копани. Это выемка, которая заполняется во время паводка, при затоплении поймы. Для этого также подойдет старое русло реки или протока, перегороженные с двух сторон дамбами.

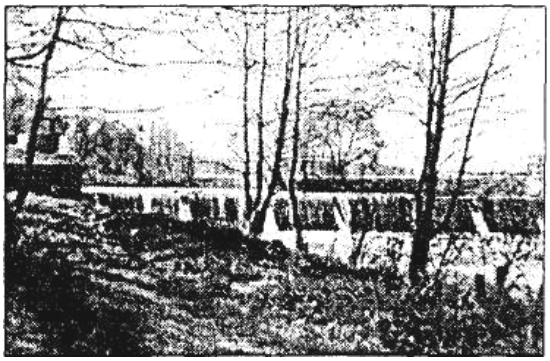
Задумав оборудовать копань, заранее прикидывают необходимый объем воды, чтобы точнее определить размеры котлована и назначить высоту ограждающей дамбы, которая должна по крайней мере на метр превышать максимальный уровень воды в копани. Следует учесть и то, что в центральной части России уровень водоемов, даже с учетом осадков, понижается за лето вследствие испарений в среднем примерно на метр.

Ныне, к сожалению, практически забыты наливные копани, заполняемые водой весной передвижными насосами из озер, рек, больших прудов. Водоемы такого рода обычно размещают на возвышениях и водоразделах, а также на территории с

оросительными системами. Вода из наливных копаней самотеком идет по трубам, лоткам или канавам.



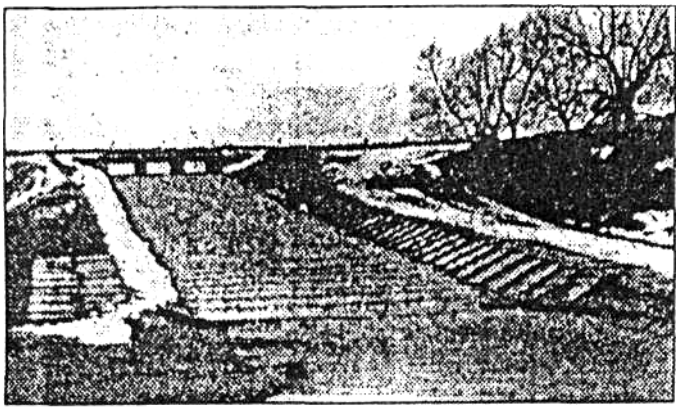
Грунтовая плотина с бетонным водосбросом (вид с нижней стороны) на реке Липка Московской области.



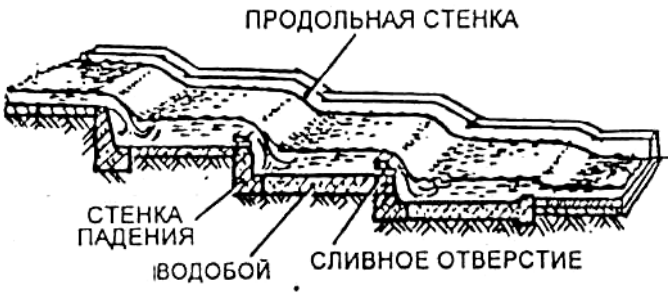
Водосливная бетонная плотина на реке Рожайка у деревни Бетягово Московской области

Обычно в копанях накапливается несколько тысяч кубических метров воды, которой, однако, часто не хватает, если учитывать потери на испарение. Тогда понадобится более крупный водоем, то есть пруд. Наиболее прост пруд так называемого полного регулирования местного стока, который устраивают путем отсыпки грунтовой плотины на суженном участке сухой балки, оврага или лога. Высоту плотины назначают так, чтобы весенний сток воды целиком задержался в пруду, который, в свою очередь, должен вместить эту воду.

Летом с учетом забора воды для орошения или для водоснабжения, а также с учетом испарения не следует допускать, чтобы глубина пруда оказалась менее 1—1,5 метра. Пруд местного стока аккумулирует лишь часть весеннего паводка (расчетным стоком считают такой паводок, который может быть превышен не чаще одного раза в 10—20 лет), а во избежание переполнения водоема и размыва плотины в обход ее прокладывают водосбросный канал (прежде его называли вешняком). Канал копают обычно на более пологом берегу таким образом, чтобы он пропускал воду, когда она поднимется в пруду выше его обычного уровня. Это значит, что дно канала в его начале должно быть на уровне воды в пруду. Ширину канала принимают такой, чтобы при наполнении на 0,4—0,6 метра он смог пропускать излишек воды. На откосы канала во избежание размыва укладывают дерн, отсыпают гравий, щебень, камень, а также покрывают их бетонными плитами.

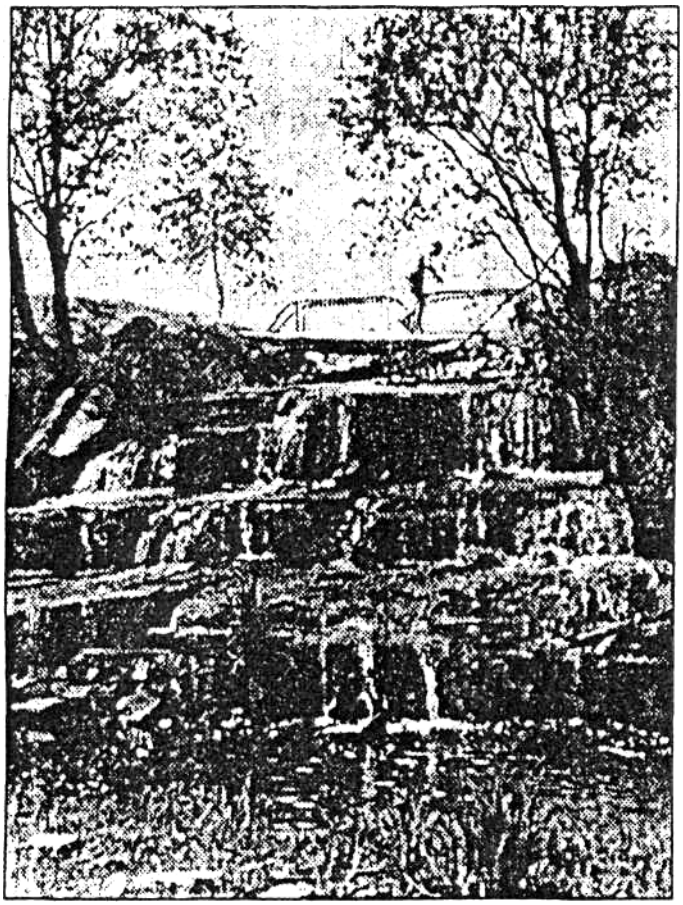


Водосливная грунтовая плотина с быстротоком (на переднем плане). Откосы и дно быстротока укреплены бетонными плитами, уложенными по принципу «рыбьей чешуи»— внахлест. Деревня Сенницы Озерского района Московской области.



Многоступенчатый перепад восполняют в виде лестницы со ступеньками, на которых гасится скорость и энергия воды. Эти ступеньки состоят из двух частей: стенок падения, поставленных поперек перепада, и водобойных плит, уложенных плашмя. С двух сторон перепад ограждают продольные стенки. В нижней части стенок падения имеются сливные отверстия для стока воды и перемещения наносов.

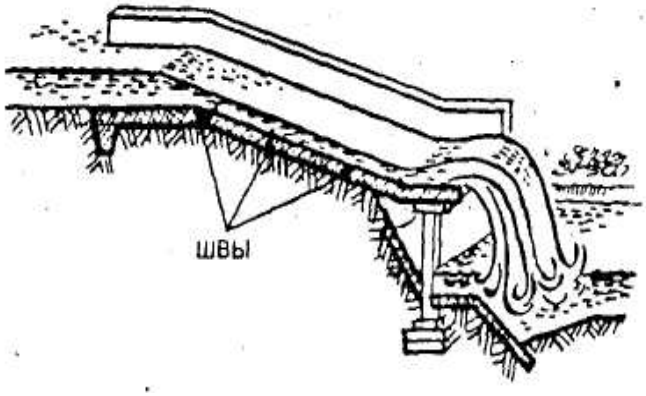
С особым вниманием выбирают место расположения любого пруда, изучают топографическую, геологическую и гидрологическую обстановку местности. Если будущий пруд предназначен для водоснабжения и купания, то плотину размещают по возможности несколько выше и в стороне от населенного пункта, чтобы сточные воды не попадали в водоем. Пруд для орошения располагают на возвышениях поближе к поливным участкам, чтобы вода пошла на эти участки самотеком.



Чтобы выяснить геологическое состояние дна водоема, бурят скважины или вручную проходят несколько разведочных шурфов-траншей глубиной 2—3 метра. Задача состоит в том, чтобы определить грунты, установить уровень грунтовых вод и выяснить возможность утечки воды. В этом отношении чреваты неприятностями такие трещиноватые и размываемые породы, как мел, известняк, мергель, доломит. Обнажения этих пород, а также песка и гравия, провалы, карстовые воронки на будущем дне «сигналят» о том, что сквозь такое ложе будет быстро уходить вода. Именно по этой причине до 10 процентов прудов в центральных районах России плохо удерживают воду, а примерно 5 процентов — вообще высыхают. Уменьшают же фильтрацию воды сквозь дно по-разному: уплотняют грунт катками, заделывают бетоном трещины и воронки, оборудуют экран из пленки или отсыпают его из слабоводопроницаемых грунтов: супесей, суглинков, глины. Если пруд будет иметь естественное дно из таких грунтов, то в нем наверняка удержится вода.

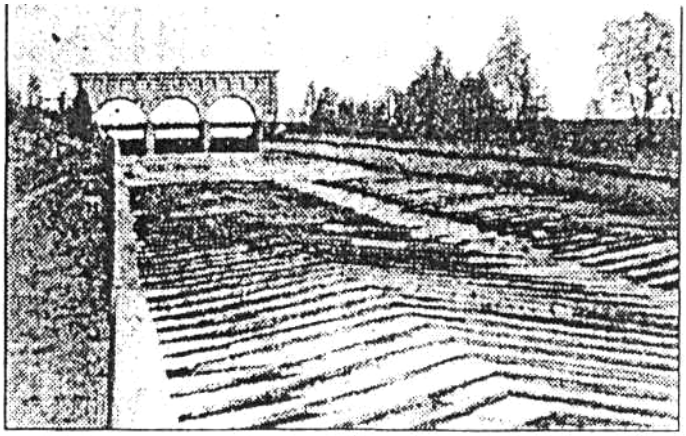
Для определения объема пруда и регулирования местного стока выполняют гидрологический расчет и консультируются с гидрологом либо пользуются справочной гидрологической и мелиоративной литературой.

При создании пруда основные затраты приходятся на грунтовую плотину, поэтому для сокращения расходов плотины по возможности размещают в сужениях (перешейках) оврагов или балок.

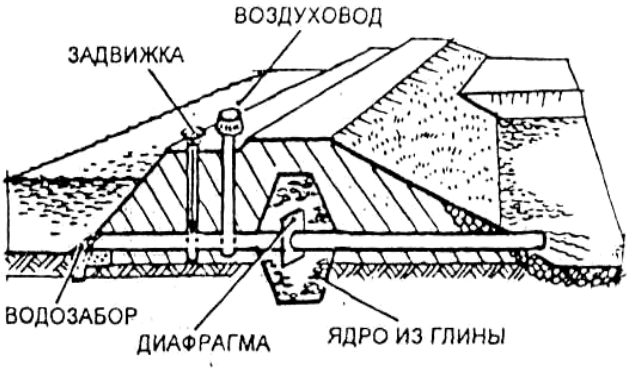


Многоступенчатый перепад грунтовой плотины на реке Саменка Московской области

Открытый быстроток с консольным сбросом, который представляет собой трамплин, отбрасывающий воду во избежании подмыва быстротока.



Чтобы препятствовать разгону воды, дно быстротока Можайского гидроузла выполнено шероховатым.

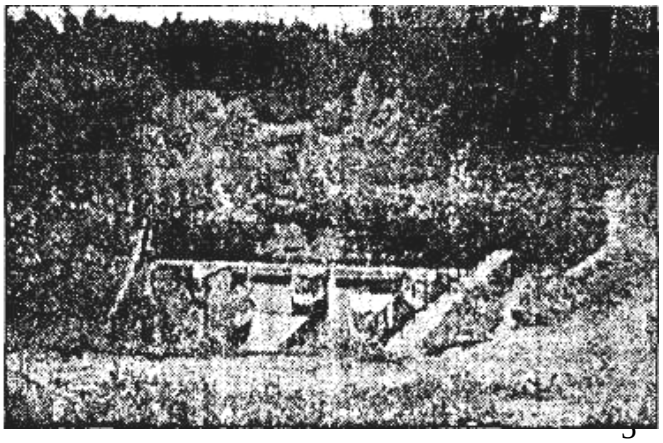


Грунтовал плотина с трубчатым водовыпуском в виде металлической трубы. Центр плотины, отсыпанной из песка, занимает ядро из глины, противостоящее фильтрации воды сквозь плотину. Приемная часть водовыпуска с бетонным оголовком ограждена решеткой. Далее, следуя слева направо, к водовыпуску сверху примыкает вертикальный канал с задвижкой, предназначенной для того, чтобы в трубе не создавалась вибрация, которая возникает из-за завихрений воды. За задвижкой расположен воздуховод. В центре глиняного ядра — диафрагма в виде металлического листа с отверстием, равным диаметру трубы водовыпуска. Вдоль нее обычно происходит фильтрация прудовой воды, и диафрагма перекрывает ей путь. Там, где кончается труба водовыпуска, дно водоема укрепляют щебнем или камнем

Защитной дамбе или плотине придают, как правило, форму трапеции. Ее верхняя часть, или гребень, должна по крайней мере на метр возвышаться над уровнем пруда. Не допускайте, чтобы волна накатывалась на гребень и переливалась через него, когда вода пойдет по вешняку. В принципе высота плотины выбирается такой, чтобы в процессе расходования воды из пруда придонная зона (глубиной 1—1,5 метра) оставалась нетронутой, каким бы засушливым ни оказалось лето.

Лучше всего отсыпать плотину из супеси, суглинка или глины, чтобы уменьшить потери воды при ее фильтрации сквозь тело плотины. Отсыпку выполняют 15—30-сантиметровыми слоями, тщательно уплотняя их катками либо гружеными автосамосвалами. Плотина в первые 2—3 года дает значительную (до 10—15

Слева — пруд с шахтным водосбросом. В центре видны сливные отверстия водосброса с мостиком для осмотра. Справа — водобой — укрепление русла реки за шахтным водосбросом (вид с гребня плотины). Река Липка Московской области.



процентов высоты) осадку, которая может вызвать трещины в откосах и их оползни. Чтобы предупредить такую опасность, плотину отсыпают выше (на 10—15 процентов), чем требует проект, а в дальнейшем при необходимости подсыпают грунт. Уклон верхнего, «мокрого», откоса принимают в пределах1:2+2,5, уклон низового, «сухого», откоса — в пределах 1:2+3.

Грунт, вынутый при устройстве копани, можно использовать для создания искусственного живописного рельефа с зелеными насаждениями.

В том месте верхнего откоса плотины, где меняется уровень воды, для защиты от волн и течения откос укрепляют щебнем, камнем или же сажают влаголюбивые кустарники и траву. Уклон откоса на этом участке делают более пологим (в пределах от 6 до 10). Сухой, низовой, откос укрепляют, как правило, дерном или засевают многолетними травами, чтобы защитить от размыва дождями, и не допускают здесь выпаса скота.

Ширину гребня плотины обычно принимают не менее 4 метров, чтобы пропускать транспорт. У защитных дамб гребень более узкий — в пределах 1,5—2 метров.

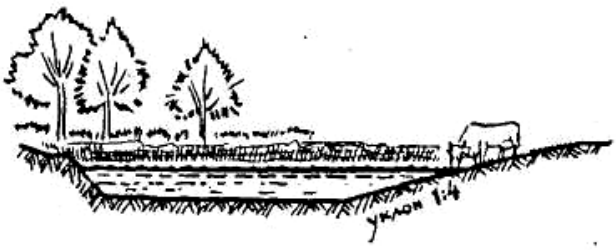
При высоте плотины свыше 6 метров под сухим, низовым, откосом закладывают дренаж из труб или в виде слоев песка и гравия. В низких плотинах устраивают так называемый биологический дренаж, высаживая влаголюбивые деревья и кустарники у подошвы низового откоса, чтобы не допустить выход фильтрационного потока на низовой откос плотины.

Если там, где намечено строить плотину, отсутствуют подходящие грунты или же они переувлажнены, используйте для отсыпки песок, а чтобы снизить фильтрацию воды, уложите в теле плотины полиэтиленовую пленку со стороны пруда или отсыпьте экран или ядро из водонепроницаемого грунта, который, может быть, придется привезти.

Сооружение плотины усложняется, когда пруд устраивают на ручье или речке. В этом случае понадобится постоянное устройство для отвода излишней воды во время паводка, летних ливневых дождей, а также для регулирования расхода воды в ручье или в речке. Чем крупнее речка, тем большей должна быть пропускная способность водосбросного сооружения, тем оно более дорогое.

Сами же сооружения по конструкции делят на водосливы и водовыпуски. Первые (к ним относят быстротоки, перепады, водосливы) пропускают воду в виде открытого потока. Вторые — пропускают воду в трубах или в закрытых, галереях, и тогда становится возможным спуск воды для очистки целиком пруда от ила и наносов или же для вылова рыбы. Любое водосбросное сооружение это по сути предохранительное устройство, защищающее пруд от переполнения и размыва плотины, поэтому его проектируют, возводят и эксплуатируют особо тщательно: наиболее часто повреждения прудов связаны как раз с водосбросными сооружениями. За ними постоянно ухаживают, готовят их к паводку, а после него осматривают и при необходимости ремонтируют.

Пруд для водопоя. С правой стороны — пологий спуск для скота.



То или иное водосбросное сооружение выбирают с учетом рельефа, геологической и гидрологической обстановки, а также условий строительства и эксплуатации и обязательно консультируясь со специалистами-гидротехниками.

Водосбросом может быть перепад или канал в виде лестницы со ступенями высотой 0,6—1,0 метр. Эту лестницу шириной в четыре раза

больше высоты сооружают из дерева, бетона или бутобетона. Нижняя ступень перепада представляет собой так называемый успокоительный бассейн, который выполняют в виде водобойного бетонного колодца, а за ним насыпают каменную или гравийно-галечниковую смесь.

Чтобы сформировать береговой ландшафт у пруда и защитить пляжные участки от ветра, вблизи воды сеют траву или формируют имеющееся травяное покрытие, далее сажают низкорослые деревья и кустарники, а за этим поясом — высокие деревья.

Еще один распространенный вид водосброса — быстроток в виде бетонного лотка-канала со значительным уклоном и с водобойным колодцем внизу для гашения энергии быстротекущей воды. Иногда в конце быстротока оборудуют сброс, похожий на трамплин, чтобы отбросить воду подальше от быстротока.

Можно воспользоваться для сооружения водосброса стандартными железобетонными трубами с раструбными соединениями. Вход в такой водосброс в виде бетонного оголовка помещают на разной глубине в зависимости от назначения водоема, Чтобы периодически опорожнять водоем для очистки от наносов или для вылова рыбы, оголовок располагают на дне. Вход несколько приподнятый над дном позволит забирать более чистую воду. Если же оголовок выполнить в виде вертикальной трубы с приемным отверстием на уровне пруда, то излишки воды будут сбрасываться автоматически без установки задвижек, что требуется в первых двух случаях. Еще более удобны оголовки с двумя водоприемными отверстиями. Заметим, что на прудах для самотечного орошения или рыборазведения обязательно нужен водовыпуск.

Следует готовить водоем и к затоплению. Речь идет о том, чтобы на той территории, с которой вода собирается в пруду, выявить возможные источники загрязнения: свалки, выгребные ямы, стоянки автомобилей, хранилища удобрений и тому подобное, затем их перенести или ликвидировать, наконец, дезинфицировать участки, где все это находилось. Если на этой территории есть овраги, оползни и участки с эрозией, их следует укрепить, разравнивая и подсыпая грунт, сея траву, укладывая дерн, сажая кустарники.

На месте будущего водоема вырубают деревья и кустарники, очищают будущее дно от мусора, валежника, пней. Те места, где возможна утечка воды, покрывают слоем глинистого грунта в 5—20 сантиметров, тщательно его уплотняют или накрывают полиэтиленовой пленкой и пригружают ее грунтом.

Если пруд предназначен для купания, то на берегах оборудуют мостки, раздевалки, если для рыборазведения — участки для подкормки и ужения рыбы. Возле противопожарных прудов готовят надежные подъездные пути и площадки для водозаборной техники: насосов, помп. Если пруд предназначен для водопоя скота, то на пологом берегу выбирают участок, устойчивый к вытаптыванию, чтобы скоту было удобно подходить к воде. Когда же пруд не предназначен для водопоя, а он понадобился, пойку животных организуют из корыт, желобов в стороне или ниже пруда, подавая воду с помощью трубчатого сифона.

Если на низовом, сухом, откосе плотины появились мокрые пятна или начала сочиться вода, это сигнал о том, что вода фильтруется в теле плотины на недопустимо высоком уровне. Тогда там, где вода выходит на поверхность откоса, в самое короткое время подсыпают водопроницаемый грунт — песок или гравий. Недопустимо оставлять на зиму такую плотину без ремонта, поскольку увлажненный откос замерзнет, обледенеет и неминуемо обрушится.

Плотину внимательно осматривают накануне паводка и после него, а также после интенсивных дождей, досыпая при необходимости грунт, заделывая прежде всего наиболее опасные поперечные трещины, укрепляют откосы, особенно там, где воздействуют волны.

Подготовка водосбросных сооружений к пропуску паводка заключается в том, что проверяют работу задвижек, механического оборудования, а русло вешняка или лоток водосброса очищают от наледей и снега. Проверяют также ледорезы или льдоудерживающие сваи (если таковые имеются), ремонтируя их по необходимости.

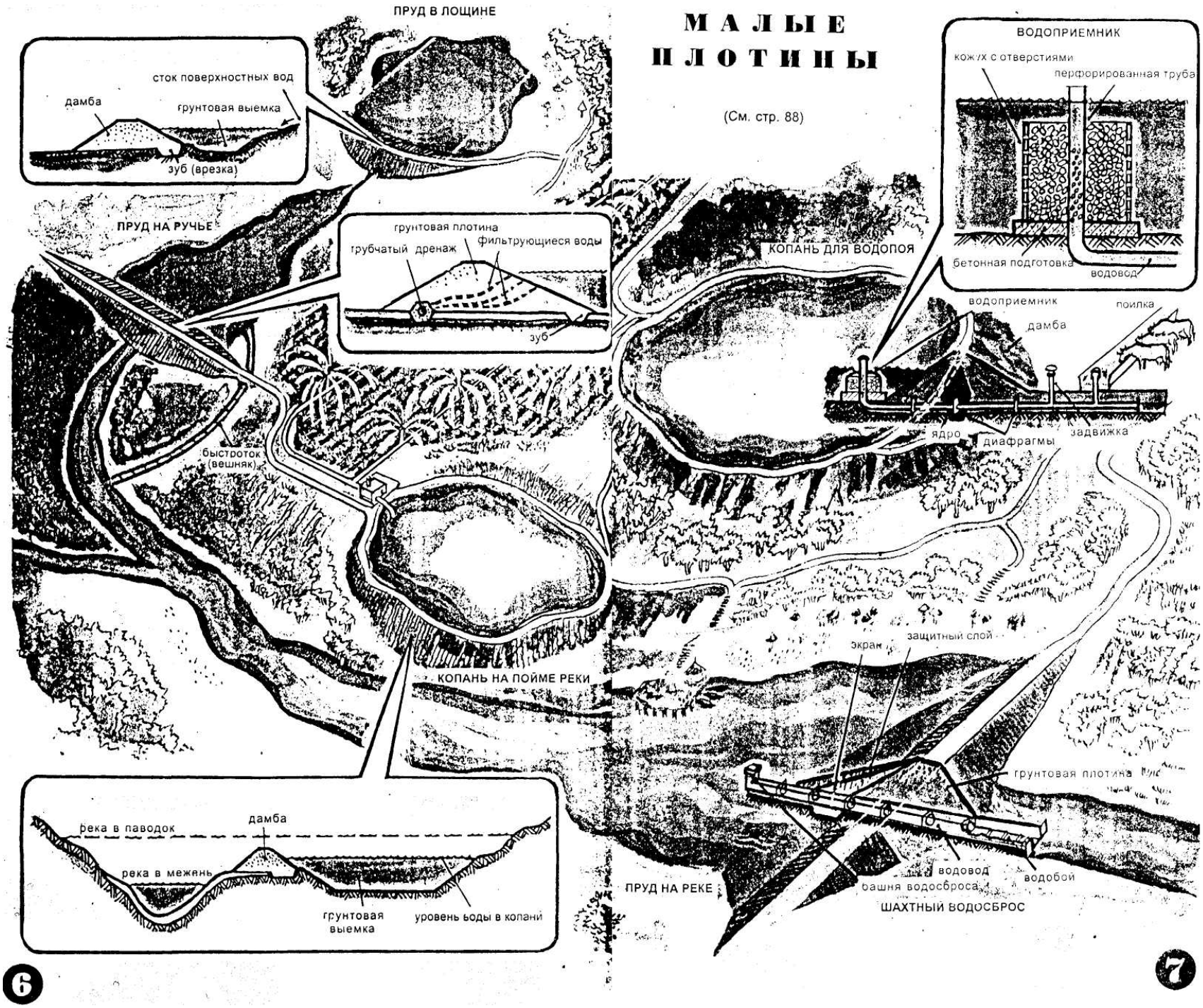
Немалый урон водоемам наносит ил, появляющийся на дне из-за эрозии близлежащих распаханных безлесных участков с оврагами и промоинами. Чтобы уменьшить такую угрозу, не допускают распашку берегов, выращивают на них деревья полосами шириной 20—30 метров на расстоянии 20—40 метров от уреза воды — это задерживает смываемый грунт. Участок между водоемом и лесными полосами превращают в луг. Лесные посадки вокруг пруда в районах с жарким сухим летом еще уменьшают потери воды при испарении и защищают пруды от зарастания.

Для промывки пруда от ила можно использовать трубчатый водосброс с донным водозабором. Пруд опорожняют накануне весеннего паводка, а когда он начинается, пропускают воду по сбросу, который после смыва закрывают, и снова наполняют пруд. Прудовый ил, как правило, периодически собирают и используют как природное удобрение.

Чтобы пруд зрительно хорошо воспринимался, его по возможности располагают на открытом солнечном месте, плотину размещают на восточном или южном участке водоема. Чтобы утром солнце освещало пруд, восточный берег оставляют открытым, высаживая деревья на значительном удалении. На западном же берегу как раз будут эффектны группы высоких деревьев, особенно плакучих ив и берез. Пляжи и поляны для отдыха устраивают на пологом берегу с одиночными деревьями, защищая их от ветра посадками деревьев и кустарников со стороны господствующих ветров.

МАЛЫЕ ПЛОТИНЫ

(См. стр. 88)



6

7