

ПРОФЕССОР А. Л. БРУДАСТОВ

НАШИ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОСУШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ

XVI Съезд партии обратил серьезное внимание на нечерноземную полосу с точки зрения более широкого использования ее для земледелия и превращения ее из потребляющей в производящую. В нечерноземной полосе Союза имеют громадное распространение две категории земель, обладающих наибольшими потенциальными с.-х. возможностями. Эти две категории земель представлены тяжелоглинистыми дерново-подзолистыми почвами и низовыми болотами; они, как известно, относительно более богаты в с.-х. отношении, нежели третья основная категория почв этой зоны—песчаные почвы и верховые болота. Однако глинистые и болотные почвы часто страдают от избыточного увлажнения. Всем известно, что пашни и луга, расположенные на глинистых почвах, часто сокращают или вовсе теряют свои урожаи не потому, что бедны, а главным образом потому, что к весенней их обработке приступают слишком поздно в ожидании их естественной подсушки испарением. Между тем в настоящее время можно считать доказанным, что ранний посев обуславливает лучший урожай. С глинистых полей, если период жатвы дождливый, трудно снять урожай механизированным способом, так как тракторы, комбайны и другие машины лишены возможности передвигаться по вязкой глинистой почве, которая в такое время делается непроходимой даже для человека.

Следует отметить, что все перечисленные отрицательные явления, связанные с избытком влаги в почве, распространены на громадной территории: значительная часть севера и запада европейской части Союза, Западной и Восточной Сибири, весь Дальний Восток, часть Северного Кавказа и вся Колхида покрыты тяжелыми, периодически избыточно увлажняемыми глинистыми почвами. *Без осушения этих земель трудно вести здесь крупное сельское хозяйство.*

Таков первый плацдарм для осушительных работ в СССР.

Однако указанным плацдармом не ограничивается потребность в осушительных работах в Союзе республик. Вторая из вышеуказанных категорий избыточно увлажненных земель—болота—уже совершенно не пригодна для культуры без осушения. Болот же у нас свыше 50 млн. га в одной европейской части Союза. Правда, значительная часть болот—именно верховых—вообще не подлежит использованию для сельского хозяйства. Это болота не агрономического, а в основном энергетического значения. Зато меньшая часть болот—болота

низовые—после осушки представляет собой прекрасные с.-х. угодья и по богатству пищи для растений и по водному режиму. Недаром в Германии болота расцениваются как лучшие пахотные земли.

Таким образом осушительные мероприятия могли бы сыграть немаловажную роль в борьбе за превращение северной потребляющей полосы в производящую. В частности, осушение является одним из крупных факторов массового продвижения пшеницы на север.

После Октябрьской революции рамки осушения земель в СССР значительно расширились по сравнению с тем, что делалось в царской России. В этот период проведен в Союзе ряд крупных работ по осушению такого масштаба, о котором приходилось лишь мечтать в дореволюционное время. Так, было выполнено осушение около 50 000 га болот, прилегающих к р. Дубне, Московской области; начаты осушительные работы в Белоруссии (регулирование р. Тальки, р. Полисть на северо-западе и др.), ведутся работы по осушению известных кубанских плавней.

Социалистическое строительство выдвинуло редко применяемый прежде метод—так называемое урегулирование крупных рек-водохранилищ. Когда же приступили к осушению лугов, прилегающих к более или менее крупным заболоченным рекам, то возникла необходимость в регулировании¹ этих рек. Наиболее крупные реки, к регулированию которых было приступлено, это: в Московской области—р. Дубна длиной около 50 км, в Белоруссии—р. Оресса длиной 174 км, в бывш. ЦЧО—р. Тихая Сосна и некоторые другие реки в разных краях и областях европейской части Союза.

Говоря о науке осушения земель, нельзя не отметить, что эта дисциплина сравнительно очень молодая. При осушении преимущественно приходится иметь дело с грунтами, грунтоведение же и строительная механика грунтов почти до последнего времени находились в зачаточном состоянии. Поэтому непонятно, что руководители осушительных работ, идя на поводу у одной только геодезии, допустили немало ошибок. Ошибки заключались главным образом в следующем: каналы быстро (иногда в течение 1—2 лет) затекали и обваливались; действие каналов нередко сказывалось лишь в

¹ Урегулирование здесь понимается как искусственное понижение уровня вод в этих реках (например на 1—2 м) для возможности сброса вод из поступающих в них каналов.

слабой степени; отрегулированные реки быстро переходили в первоначальное состояние.

Примерно с 1923 г. постепенно начинают разворачиваться исследовательские работы в области осушения. Исследования эти главным образом велись Сектором осушения Института гидротехники и мелиорации Академии с.-х. наук им. Ленина.

Изучению подвергались наиболее актуальные для текущего момента вопросы осушения, требуемые производством. Мы остановимся на перечислении наиболее важных вопросов осушения, которые получили более или менее полное разрешение в результате исследовательских работ.

Урегулирование рек-водоприемников

Осушка и культура низовых болот может дать большой фонд богатых земель, пригодных как для организации лугов и пастбищ, так и для технических культур. Однако большинство богатых в с.-х. отношении низовых болот находится в поймах заболоченных рек. Последние при осушении этих заболоченных пойм являются водоприемниками. У заболоченных рек часто обычный горизонт вод находится слишком высоко, почти на одном уровне с поверхностью поймы. Поэтому не представляется возможным сбрасывать в такие реки воды из каналов.

Отсюда и вытекает необходимость урегулирования таких заболоченных рек-водоприемников. Имея таким образом в виду, что указанные заболоченные реки распространены почти на всех заболоченных поймах, становится понятным, что урегулирование рек-водоприемников принадлежит к наиболее важным актуальным вопросам осушения. До разработки этого вопроса институтом, в производстве существовали довольно жалкие приемы урегулирования, в результате чего понижение рабочего горизонта водоприемника достигалось недостаточное, причем урегулированные реки через 2—4 года переходили почти в прежнее свое неудовлетворительное состояние. Поэтому в задачу входило, во-первых, выработать методы необходимого и достаточного понижения рабочего горизонта реки; во-вторых, требовалось дать по возможности устойчивое русло, отрегулированное, чтобы оно стояло не 2—3 года, а неопределенно долгое время.

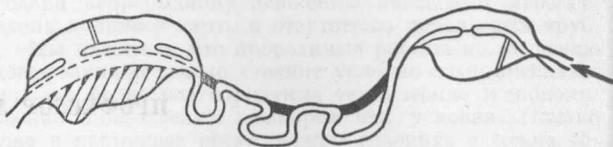
В изучении вопроса приходилось идти почти самостоятельным путем¹. Проработка вопроса по урегулированию рек-водоприемников прежде всего свелась к выяснению причин, вызывающих повышение горизонта воды в реке.

После установления причин, вызывающих повышенный уровень в реке, были выработаны методы устранения этих причин, которые в основном свелись к следующим правилам урегулирования рек-водоприемников.

1. Придать реке путем спрямлений в определенных местах равномерный уклон, определяющий в меженное время скорость, предупреждающую зарастание. Равномерное распределение уклона дна по возможности по всей длине реки является одним из основных условий равномерности движения потока, которое, как было указано выше, содействует понижению уровня в реке.

2. Придать расположению реки в плане возможно плавные очертания, форма которых должна напоминать изогнутую упругую линию. Такая форма необходима для лучшей устойчивости русла² и равномерности движения³.

3. Придать выправленной реке более или менее правильные и одинаковые сечения. С этой целью узкие участки реки, включенные в выправительную трассу, уширяются до проектных размеров, а широкие русла сужаются посредством так называемых выправительных сооружений. Последние представляют собой большей частью плетневые заборы, двойные, поставленные к течению под определенными углами и на определенном расстоянии. Конструкции этих заборов, расстояния между ними и прочие элементы выработаны на основании теоретических предпосылок и опытов. Общий вид выправительных сооружений показан на чертеже 1.



1. Общий вид выправительных сооружений.

4. Сопряжение регулируемой части реки со сбросной частью производится в том месте реки, где все русло реки, расположенное ниже, имеет пропускную способность не меньшую, чем это требуется по расчету; причем обращается внимание, чтобы пропускная способность определялась методом неравномерного движения. Вследствие сложности этого метода он здесь не излагается.

Необходимо отметить, что вся методика урегулирования рек-водоприемников разработана впервые у нас в мировой литературе и практике. В настоящее время выработанный институтом метод в СССР уже повсюду внедрился в производство.

Урегулирование крупных рек-водоприемников потребовало механизированного производства работ. Неизбежность механизации этих работ возникла вследствие чрезвычайно трудных условий ручного труда на такого рода работах. Здесь зачастую приходилось работать по пояс в грязной воде, стоя в засасывающем грунте, из которого можно выбраться лишь при посторонней помощи. Поэтому работы шли с большим трудом и крайне медленно.

К настоящему времени все работы по урегулированию рек-водоприемников полностью поддаются механизации.

Устойчивость русла каналов осушительной сети

Под таким названием мы понимаем способность каналов более или менее долгое время сохранять свою форму и поперечные размеры под действием естественных разрушающих их причин.

За предпоследнее пятилетие явления разрушения каналов от естественных причин приняли грандиозные размеры. Вырытые вновь каналы через 1 год настолько деформируются, что стоимость их ремонта достигает 90% их первоначальной стоимости. Отсюда ясно, насколько важным становится вопрос о придании каналам осушительной сети достаточной устойчивости.

В результате массового обследования каналов существующих осушительных систем были выяснены следующие причины деформации русла.

1. **Зарастание дна и откосов канала.** В болотах, богатых азотисто-зольными веществами, зарастание идет настолько интенсивно, что русла небольших каналов совершенно скрываются за покрывающей их растительностью. Зарастание вредно, потому что умень-

¹ В заграничной литературе этот вопрос освещен слабо.

² Подробнее об этом см. раздел этой статьи по устойчивости русла.

³ Изгибы русла в плане определяют подпор, т. е. также ведут к неравномерности потока, как это показал работник ВНИИГиМа А. Я. Милович.

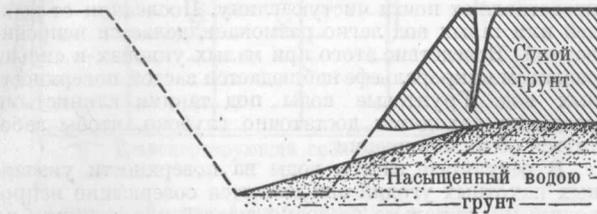
шает скорость течения воды в каналах, а следовательно приводит к повышению горизонта воды, т. е. к цели, обратной осушению.

В качестве мер борьбы с зарастанием институтом рекомендованы:

а) затенение каналов, которое для небольших каналов осуществляется сужением их, за счет уменьшения пологости откосов и ширины дна. Для каналов больших рекомендуется обсадка их деревьями или кустарниками;

б) повышение скорости до 0,4 м/сек при меженном горизонте.

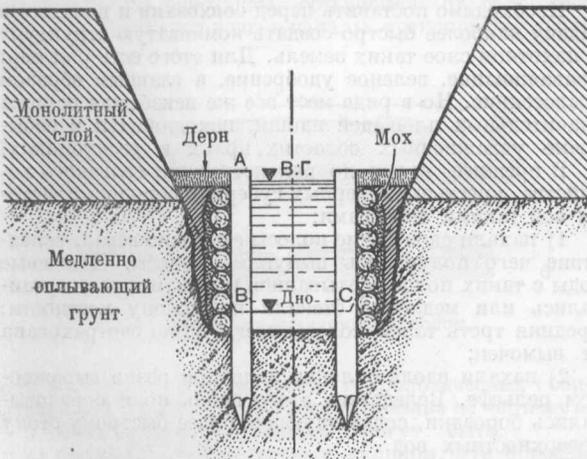
2. **Оползание слоев откосов в канал.** В этом случае выяснено, что оползание происходит вследствие наличия в той или другой части откоса канала текучего грунта, находящегося внизу. Этот последний может находиться в устойчивом состоянии только при пологих откосах, поэтому он выплывает из-под более или менее устойчивого грунта, находящегося сверху (черт. 2). Этот грунт



2. Оползание слоев откосов в канал.

вследствие вытекания текучего грунта из-под него вынужден находится в висячем состоянии. Поэтому он дает вертикальную трещину и рушится.

Как средство, предупреждающее такого рода явления, рекомендована подпорная стенка (черт. 3). Ин-



3. Подпорные стенки.

ститутом выработаны три типа конструкций такого рода креплений, и все они уже проверены в производстве.

3. **Размыв грунта, составляющего канал, водою наводков, проходящих через канал.** Прежде всего было показано существование грунтов, которые выдерживают лишь очень небольшие скорости, например 0,15—0,10 м/сек. О таких грунтах в осушении не имелось представления. Для предупреждения размыва

институтом рекомендованы покрытия русла канала в размываемой зоне. Эти покрытия состоят из камышевых или хворостяных матов, притягиваемых плотно к поверхности русла анкерами. В случае наличия на месте крупнозернистых песков или гравия русло в размываемой части покрывается гравием или песком. Таким образом эти оба рода одежды предохраняют каналы от размыва. Для определения размывающих скоростей сконструирован и введен в производство особый прибор.

4. **Наносы, заполняющие русло канала.** Было отмечено, что значительная часть наносов образуется на том же канале вследствие размывающего русла. Следовательно для борьбы с наносами прежде всего нужно укреплять русло от размыва. Вторая категория наносов приносится водою извне—с водосбора. Для предупреждения отложения таких наносов рекомендовано давать скорости в зависимости от диаметра преобладающих взвешенных частиц. Если достижение таких скоростей невозможно, то рекомендуется устраивать так называемые илоуловители выработанной институтом конструкции. В этих илоуловителях осаждается значительная часть наносов, которая затем извлекается искусственным путем.

Илоуловители приняты даже в торфяной промышленности при осушении. В некоторых случаях их постройкой¹ представляется возможным заменить дорого стоящее регулирование водоприемника.

Наконец были установлены общие правила проектирования устойчивого русла.

Почти все выработанные методы креплений откосов или форм устойчивого русла уже освоены в производственных условиях.

Распределение элементов осушительных систем в зависимости от водного питания местностей

До наших работ распределение элементов осушительных систем (дренажей или канавоосушителей) производилось в зависимости от расчетного расстояния между ними. При этом стремились распределить каналы или дрены равномерно таким образом, чтобы каждый элемент сети приобрел необходимый уклон. Следовательно распределение сети было, так сказать, механистическое. Мы впервые подошли к этому распределению, стремясь его обосновать научно. В основу было положено водное питание местности, т. е. анализ процесса поступления воды на избыточно увлажненную площадь. С этой целью сначала были изучены типы водного питания как болот, так и избыточно увлажненных минеральных грунтов. Все многообразие водного питания сведено в основном к четырем формам:

- А. Атмосферное питание.
- Б. Грунтовое питание.
- В. Напорное питание.
- Г. Намывное питание.

Исходя из означенных четырех типов питания избыточно-увлажненных территорий, институтом и были предложены схемы расположения осушительных систем, соответствующие каждому из этих видов питания.

При атмосферном питании нет грунтовых вод и главные массы воды стремятся по уклону поверхности в виде свободной воды или верховодки, развивая наибольшую скорость. Поэтому для данного случая рекомендованы так называемые гидрологические собиратели, т. е. открытые каналы или полуоткрытые траншеи, располагающиеся поперек ската местности на взаимном

¹ Во всех случаях, когда дно магистрального канала, впадающего в реку, можно подвести немного ниже меженного горизонта в реке.

расстоянии порядка 50—100 м в зависимости от уклона места. Эти гидрологические собиратели отводят воды в транспортирующую сеть. Таким образом осушаемая поверхность освобождается от воды в короткий промежуток времени— $1\frac{1}{2}$ —2 суток.

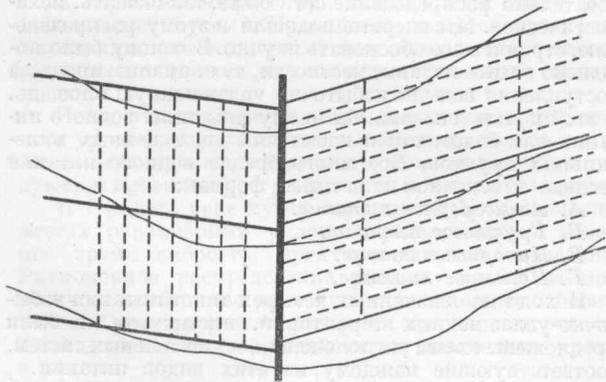
При питании грунтовым одним из важных приемов осушения является проведение по верхней периферии осушаемой площади нагорного канала, перехватывающего поступающую в осушаемую площадь воду. С другой стороны, необходимо перехватить атмосферную воду, проникшую через верхний проницаемый слой на ближайший водоупор и скатывающуюся по нему вниз. Поэтому при грунтовом виде питания рекомендовано проектировать дрены, лежащие на водоупоре поперек его ската. Эти дрены отводят перехваченную ими воду обычным порядком в магистральный канал.

При напорном виде водного питания грунтовая вода, как было нами выяснено, поступает через дно воронки, образованной из водоупорного слоя, и наводит верхний проницаемый слой. Поэтому институтом рекомендовано проводить вдоль дна указанных воронок каналы или дрены, дно которых по возможности достигало бы дна воронок. Тогда естественно напорная вода, вытекающая из дна воронки, по наименьшему сопротивлению будет устремляться в канал и не наводнять собою верхний проницаемый слой. В этом случае не рекомендуется делать какую-либо систему каналов.

При намывном питании задача осушения сводится или к предупреждению поступления поверхностных вод, устремляющихся с водосбора, или же к простому отводу застойных вод из низин посредством открытых каналов.

Как видно из этого краткого изложения принципов распределения осушительных систем, эти принципы чрезвычайно разнятся от старых правил и ведут вообще к рационализации осушения, а иногда к значительному упрощению, а стало быть и удешевлению старых способов осушения.

По отношению проводящей сети выработаны также четкие указания. Показано, что магистральный канал должен располагаться по кратчайшему направлению наибольшего ската местности. Транспортирующие собиратели должны идти поперек ската. Схема этой сети представлена на чертеже 4.



4. Схема проводящей сети открытых каналов для отвода застойных вод.

В настоящее время большинство изложенных установок принято в производстве и много раз испытано. Менее популярные приемы также были испытаны в производстве. Например осушение при напорном типе питания одним лишь каналом было с успехом испытано на площади болота, находящегося в составе Кузнецкого металлургического завода им. Сталина.

Осушение пахотных угодий, расположенных на тяжелых глинистых почвогрунтах

Такое осушение имеет для нашей страны громадное практическое значение вследствие своего большого распространения. Тяжелые малокультурные (лишенные в значительной мере комковатого строения) почвогрунты малопроницаемы для воды и легко приобретают свойства пластичности, т. е. текучести от присутствия воды.

Если бы глинистые области нашего обширного Союза имели вместо малокультурных почв мощные культурные почвы, то осушения быть может и не потребовалось бы. В этом случае воды осадков быстро фильтровались бы через культурный слой с хорошей проницаемостью, и вода медленно стекала бы в ближайшие гидрографические элементы, в виде верховодки, по слою глины, не затронутую почвообразовательными процессами.

Не то наблюдается в нашей действительности. В большинстве случаев глинистые почвы имеют незначительный перегнойный гумусовый слой, часто они представляют почти чистую глину. Последняя от дождей или талых вод легко размокает, делается непроницаемой. Вследствие этого при малых уклонах и сильно развитом микрорельефе наблюдается застой поверхностных вод. Грунтовые воды под такими глинистыми угодьями находятся достаточно глубоко, чтобы заботиться об их понижении.

В результате застоя воды на поверхности указанных пахотных угодий они делаются совершенно непроходимыми не только во время дождей или таяния, но и долго после их окончания.

Кроме того поверхность глинистого малокультурного поля после такого застоя воды заплывает, т. е. все бугорки и гребни стекаются, уменьшаются по высоте, и текучий материал, полученный от их разрушения, заполняет борозды и другие углубления. Такое стекание глинистых масс на самой поверхности поля неблагоприятно отражается на росте растений, а следовательно и на урожайности.

Необходимо поставить перед совхозами и колхозами задачу наиболее быстро создать комковатую структуру в пахотном слое таких земель. Для этого есть ряд мер: уваживание, зеленое удобрение, а главным образом травосеяние. Но в ряде мест все же неизбежна осушка значительных площадей пашни, находящихся в избыточно увлажненных областях, краях и республиках.

В прежние времена до реконструкции сельского хозяйства, крестьяне северных губерний боролись с застоем вод такими способами:

1) пахали свои узкие полосы ежегодно всвал, вследствие чего получались выпуклые полосы. Дождевые воды с таких полос скатывались к межам и там застаивались или медленно стекали по уклону местности. Средняя треть такой полосы всегда была застрахована от вымочек;

2) пахали вдоль склонов поля при резко выраженном рельефе. Вследствие этого вдоль поля образовывались бороздки, содействующие более быстрому стоку поверхностных вод.

Теперь, при коллективизации и механизированной обработке, означенные выпуклости индивидуальных полос сгнивелированы общей вспашкой.

Необходимость осушки глинистых полей еще более усугубляется при современной их механизированной обработке.

Понимая всю необходимость осушки полей, ВНИИГиМ уже несколько лет занимается изучением методов их осушки. В результате такого изучения можно высказать такие положения.

1. Так как водное питание при осушке большинства малокультурных глинистых пахотных угодий преоб-

ладает в виде атмосферного, то для таких случаев устанавливается принцип *ускорения* поверхностного стока.

2. Основным условием более совершенного стока поверхностных вод является обработка полей в направлении наибольшего ската их поверхности. При этом условии образуются бороздки (от рядового посева) или борозды (от пропашных культур), содействующие более быстрой и совершенному стоку с поверхности.

3. Так как все поля имеют изломы поверхности, микрорельеф, то борозды, указанные в предыдущем случае, не имеют на значительных протяжениях более

на который устанавливается мат, связанный из фашинника (черт. 7, стр. 170) или щебень в виде узкой колонны. Верхний торец хворостяного мата или верхний слой щебня не доходят до поверхности поля на глубину пахотного слоя.

Над щебнем или хворостяным матом после обработки и посева устраиваются обыкновенным двухоборотным плугом (для отваливания земли только на низовую сторону) бороздки—для лучшего проникновения поверхностных вод через щебень или хворост в трубу.

Обработка поля ведется через такие собиратели беспрепятственно.

6. Применение обыкновенного дренажа для расматриваемого случая нецелесообразно потому, что в него поверхностные воды стекают весьма медленно, и дренаж требует небольших расстояний порядка 5—10 м. Последнее доводит стоимость дренажа до 3 000 руб. и более на га, что является малопримлемым.

7. Применение так называемого кротового дренажа для целей отвода поверхностных вод не является целесообразным потому, что вертикальная щель над кротовиной быстро заплывает, а кротовина разрушается и также заплывает, вследствие чего становится неработоспособной. Однако вопрос нами не доработан до конца.

8. Как борозды, так и закрытые собиратели поступают в открытые коллекторы, которые делаются в данном случае в виде канав глубиной около 0,8—1,2 м. Коллекторы поступают в открытые транспортирующие собиратели и последние в магистрали. Схема расположения всей сети указана на чертеже 5.

В настоящее время указанные типы осушки—закрытые собиратели и борозды—еще недостаточно продолжительно испытывались, и испытания перечисленных методов еще нельзя считать вполне закончившимися.

Стоимость бороздования на 1 год определяется в 35 руб. на га. Стоимость закрытых собирателей, отнесенная на 1 год,—25 руб. на га (при амортизации на 10 лет).

Теперь остановимся на конструкции борозд и закрытых собирателей.

Борозды представляют собою канавки глубиной около 30 см, расположенные поперек склона на взаимном расстоянии 20—60 м и имеющие правильный уклон дна к открытому каналу (называемому коллектором), в который они входят. Эти каналы имеют направление по наибольшему скату поля и поступают в другие каналы низшего порядка (о них мы скажем подробнее ниже). Так как по указанным бороздам будет происходить ежегодно вспашка и другая обработка почвы, то естественно, что такие борозды будут запахиваться, почему необходимо их возобновление не менее одного раза в год. К сожалению, до сих пор не выработано для ежегодного возобновления борозд достаточно пригодного бороздокопателя, который мог бы делать борозды с правильным уклоном. Таким образом в настоящее время указанные борозды можно делать плугом (двухоборотным) с тем, чтобы отвал этого плуга пришелся на низовую (по уклону поверхности поля) сторону; при этом, чтобы бороздам придать правильный уклон, они доделываются вручную. Доделка эта требует около 10 рабочих дней на 1 га, что является отрицательной стороной бороздования, пока непреодоленной.

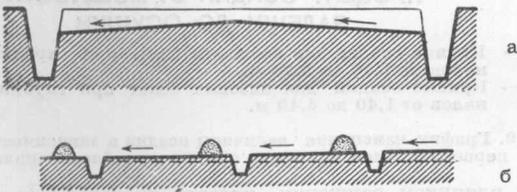
Закрытые собиратели (черт. 7, стр. 170) устраиваются следующим образом: в траншее, вырытую механизированным способом, закладывается труба из трех тесин. На продольную щель трубы ставится тюпак из фашинника таким образом, чтобы фашинник стоял вертикально и верхние его торцы не доходили до поверхности поля на глубину вспашки. Труба и фашинный тюпак закапываются вынутым из траншеи грунтом. Труба собирателя, так же как и указанные выше борозды, отводится в коллектор. Вдоль торца у фашинных тюпа-



5. Схема гидрологических собирателей и транспортной сети.

или менее правильного уклона. Вследствие этого при небольших уклонах возможен застой поверхностных вод в понижениях или переломах рельефа.

4. Ввиду изложенного в пункте 2, необходимо устраивать поперек ската местности искусственные водотоки, гидрологические собиратели с правильным уклоном дна. Эти собиратели должны воспринимать в себя воду, стекающую по бороздкам, оставшимся от обработки поля, и отводить эти воды в каналы, транспортирующие



6. Борозды с искусственным уклоном.

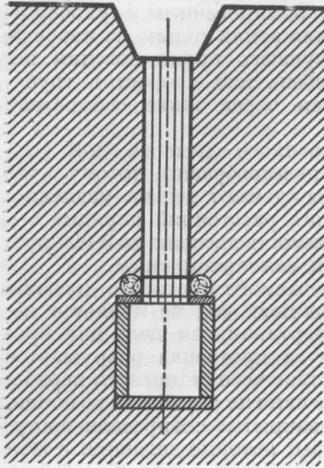
воду в овраги или реки. Схема гидрологических собирателей и транспортирующей сети показана на чертеже 5.

5. В качестве собирателей могут быть:

а) борозды с искусственным уклоном. Эти борозды должны выполняться механизированным способом, причем уклон их дна приобретает главным образом за счет их углубления к устью (черт. 6а). Отвал земли при исполнении этих борозд должен производиться только на низовую сторону (черт. 6б). Борозды выполняются заново после каждого посева;

б) закрытые собиратели, которые, так же как и борозды, располагаются поперек ската поля. Закрытые собиратели состоят из труб (пока деревянных, но при массовом их устройстве—гончарных или бетонных), заложённых на глубину от 0,5 до 1,2 м. Эти трубы имеют с верхней стороны открытый потолок или сетчатый,

ков после каждой обработки поля расчищаются обыкновенным плугом борозды на глубину вспашки. Об уклоне этих борозд заботиться не приходится, так как они нужны лишь для прочистки входа воды к фашиннику, через который вода будет попадать в трубу. Если не считать подвозки и стоимости материала и механизированной проковки траншей, для устройства такой конструкции закрытых собирателей требуется около 25—30 рабочих дней на 1 га, т. е. в 3—5 раз более, чем при ручной подправке борозд. Однако борозды необходимо подправлять вручную ежегодно, а собиратели возобновлять примерно один раз в 10 лет.

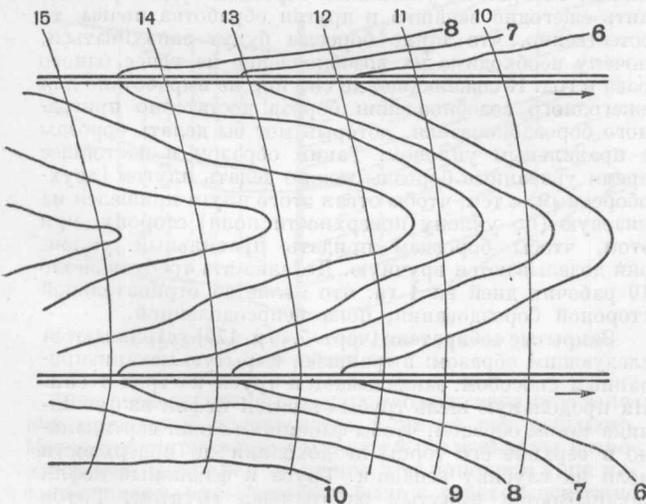


7. Закрытый собиратель.

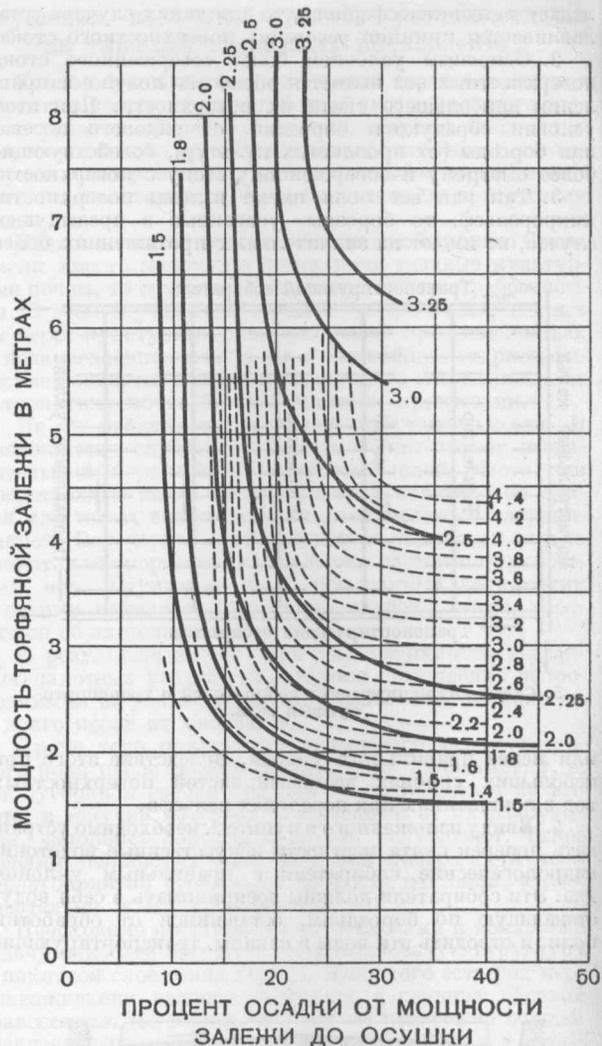
Как уже было указано, борозды или собиратели втекают в открытые коллекторы, которые протягиваются по наибольшему скату поля. Расстояние между этими коллекторами—не свыше 400 м. Длина коллекторов—до 1000 м. Коллекторы входят в транспортирующие собиратели, последние—в магистрали. При этой системе величина каждой карты—1000×400 м, т. е. достаточной величины для беспрепятственной работы трактора.

Осадка торфа

Под таким названием понимается явление сокращения объема залежи торфа в болотах под влиянием осушения. При мощных торфяных залежах в 6—8 м и более (иногда встречаются залежи торфа до 10 м) и глубокой осушке (например в торфяной промышленности многие каналы доводятся по своей глубине до минерального слоя болота, подстилающего торф) осадка поверхности торфа под влиянием осушения приобретает большую величину. Например в Архангельске



8. Поверхность торфа в результате осадки.



— Кривые осадки для верховых болот при глубине каналов от 1,50 до 3,25 м.
 - - - Кривые осадки для низовых болот при глубине каналов от 1,40 до 4,40 м.

9. График изменения величины осадки в зависимости от первоначальной мощности залежи и глубины канала.

под влиянием осушения, которое производится и до настоящего времени, осадка, или понижение поверхности торфа, достигает трех и более метров. Легко можно представить, какие громадные последствия произойдут от такой осадки в городских условиях.

Однако изучение осадки важно не только тем, что представляется возможность сделать прогноз о форме той поверхности, которая получится в результате осадки. Зная законы осадки, возможно также предсказать, как отразится осадка на продольном и поперечном профилях проектируемого канала в торфу. На основании законов осадки есть возможность более или менее точно вычислить истинный объем неосушенного торфяного болота с целью правильной расстановки машин для торфодобычи. Величина осадки также необходима при расчете и проектировании разных сооружений, возводимых на торфу: гражданских построек, гидротехнических сооружений на каналах, дорог и пр.

Осадка изучалась институтом в течение четырех лет. Собран достаточный материал для вывода основных

законов осадки, которые в кратких чертах можно теперь формулировать следующим образом.

1. Осадка, или понижение поверхности торфа, распределяется неравномерно по осушаемой поверхности. Наибольшей величины осадка достигает по линиям вдоль дрен или каналов. Величина осадки убывает, примерно по закону параболы, по мере удаления от канала или дрены. Поверхность торфа, образованная в результате осадки от двух каналов, указана на чертеже 8, где тонкими линиями указаны горизонтали поверхности до осадки, а толстыми—после.

Таким образом на площади, покрытой равномерно распределенною сетью канав или дрен, вдоль каждого канала образуется как бы тальвег, вдоль которого проложен канал. Водоразделы между такими тальвегами располагаются примерно на середине между каналами, если последние имеют одинаковую глубину.

2. Величина осадки зависит от качества, особенно от влажности торфа. Она также сильно зависит от мощности залежи и глубины канала. Изменение величины осадки от первоначальной мощности залежи и глубины канала изображено графиком (черт. 9).

3. Из приведенного графика явствует, что для определенного торфа и данной глубины канала величина

осадки постоянна до того момента, пока канал целиком находится на торфу. При приближении дна канала к минеральному дну болота величина осадки быстро возрастает.

4. Поверхность болота, претерпевшая осадку вследствие действия дрен или канав, по своей форме приближается к поверхности грунтовых вод, претерпевших депрессию. Величина осадки постепенно уменьшается по мере удаления от канала. При глубине торфа около 5 м влияние осадки верхового торфа распространяется на 300 м; на низинном торфу то же влияние доходит до 500 м в сторону от канала.

Наше изложение было бы односторонним, если бы мы не указали, что перечисленным практическим выводам предшествовала большая теоретическая и лабораторная проработка каждого элемента темы.

Подавляющее большинство приведенных в этой статье достижений уже введено в производство. Но масштабы применения осушений еще крайне малы. В перспективе освоения всего того, что знает передовая с.-х. техника Запада и США, наша наука ушла уже значительно дальше, чем там, но в отношении практического применения осушительных мероприятий перед нашими совхозами и колхозами еще непочатый край работ.