

63! G  
Bae

# КОРЕННЫЯ УЛУЧШЕНІЯ ПОЧВЪ ИЛИ МЕЛІОРАЦІИ.

Составилъ Н. К. ВАСИЛЬЕВЪ,  
директоръ Ковенскаго средняго с.-хоз. училища.

655079

Съ 24 рисунками въ текстѣ.



ПЕТРОГРАДЪ.  
Изданіе А. Ф. Девріена.  
1915.

## Оглавленіе.

	Стр.
ПРЕДИСЛОВІЕ . . . . .	5
ПОНЯТІЕ О КОРЕННЫХЪ УЛУЧШЕНІЯХЪ . . . . .	7
Собраніе камней . . . . .	9
Срѣзываніе кочекъ . . . . .	11
Уплотженіе мха на лугахъ . . . . .	14
Возобновленіе дернины на лугахъ п выгонахъ . . . . .	—
Раздѣлка вересковыхъ зарослей . . . . .	15
Расчистка изъ подъ лѣса . . . . .	19
РЕГУЛИРОВАНИЕ ВЛАГИ ВЪ ПОЧВѢ . . . . .	20
Орошеніе . . . . .	31
Осушеніе . . . . .	52
Комбинанція осушенія съ орошеніемъ . . . . .	66
УЛУЧШЕНІЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХЪ СВОЙСТВЪ ПОЧВЫ . . . . .	68
Разработка торфяниковъ . . . . .	—
Навозка земли . . . . .	77
Укрѣпленіе песковъ . . . . .	78
Использованіе солончаковъ . . . . .	82
ПЛАНИРОВКА И ИЗМѢНЕНІЕ ВИДА ПОВЕРХНОСТИ . . . . .	86
Планировка мѣсть п террасированіе . . . . .	—
Закрѣпленіе овраговъ . . . . .	87

## Предисловіе.

Меліораціи почвъ производятся главнымъ образомъ съ сельскохозяйственными цѣлями.

Оздоровленіе мѣстъ при осушеніи болотъ, наружное благоустройство при закрѣпленіи овраговъ и песковъ, терассированіе и планировка мѣстъ, очистка ихъ отъ камней и проч. играютъ, если не во всѣхъ случаяхъ второстепенную роль, то все же связываются большею частью съ сельскохозяйственнымъ использованием участка.

Техника нѣкоторыхъ меліораціи, какъ сборъ камней, удаленіе кочекъ, терассированіе и проч. весьма проста, не требуетъ не только специальныхъ техническихъ знаній, но и агрономическихъ. Укрѣпленіе летучихъ песковъ и овраговъ, раздѣлка лѣсовъ и болотъ, напротивъ, требуютъ солидныхъ агрономическихъ свѣдѣній. Производство работъ по осушенію и орошенію земель связано съ знаніемъ техники этого дѣла, но безъ агрономическихъ знаній работа все же не можетъ быть успѣшно выполнена.

Сельскому хозяину пужно знать производство не только простыхъ меліораціи, но даже и такихъ, которыя связаны съ техническими знаніями. Въ этомъ случаѣ техническія и агрономическія знанія

дополняютъ другъ друга, и какъ нельзя сказать, что важнѣе у человѣка правая или лѣвая рука, такъ и въ данномъ вопросѣ симетеніе этихъ двухъ отраслей знанія необходимо для обоюдной помощи и успѣха дѣла.

Настоящая книга, знакомя кратко съ коренными улучшениями почвъ, можетъ служить пособіемъ для среднихъ сельскохозяйственныхъ училищъ, въ программу которыхъ входитъ ученіе о меліораціяхъ почвъ.

*Н. К. Васильевъ.*

1915 г., 19 марта.

Имѣніе Датново, Ковенское с.-хоз. училище.

## Понятіе о коренныхъ улучшенияхъ.

Въ практикѣ сельскаго хозяйства всѣ земли раздѣляются на удобныя и неудобныя. Неудобными землями, обыкновенно, считаютъ такія, на которыхъ, въ силу ихъ естественныхъ свойствъ, нельзя вести культуры и онѣ остаются пустовать. Болота, пески, солончаки, каменистыя пространства, овраги— все это мѣста неудобныя. Иногда болота, пески и каменистыя почвы бываютъ покрыты довольно порядочнымъ лѣсомъ. Назвать такія мѣста неудобными нельзя, однако они могутъ нуждаться въ улучшенияхъ, которыя дадутъ возможность роскошнѣе развиваться лѣсу. Съ другой стороны тѣ же угодья, давая безъ улучшения кое-какой лѣсъ, не могутъ быть непосредственно обращены въ пашню, а потребуютъ особыхъ улучшеній. Точно также хорошая по естественнымъ свойствамъ почва, покрытая камнями, лѣсомъ, зарослями кустарниковъ и травъ, можетъ быть обращена въ пашню только послѣ очищенія ея отъ камней и растительности. Въ этомъ случаѣ земля, занятая лѣсомъ, является условно неудобной, разсматривая пригодность ея для полевыхъ угодій.

Сухую степь или пахотное поле съ чрезвычайно тяжелой почвой не относятъ къ неудобнымъ землямъ, но въ тоже время, оросивши степь и сдѣлавши навозку рыхлой земли на плотную пашню, мы получаемъ несравненно лучшіе результаты, чѣмъ до введенія указанныхъ улучшеній.

Неудобныя земли, составляющія бремя въ имѣніи, можно сдѣлать до извѣстной степени пригодными для культуры.

Обращеніе неудобныхъ земель въ культурныя, обращеніе одного вида угодій въ другой, напримѣръ лѣса въ пашню и обратно, повышеніе производительности угодій составляетъ за-

дачу *коренныхъ*, иначе *капитальныхъ улучшеній*, или *меліорацій*. Такія улучшенія называются коренными, потому что ихъ производить или разъ навсегда, напримѣръ, собираніе камней, или на продолжительный срокъ, какъ осушка болотъ, переѣзна дернины на лугу. Меліораціямъ даютъ названіе капитальныхъ улучшеній на томъ основаніи, что производство ихъ сопряжено съ болѣе или менѣе значительными одновременными издержками. Кроме того правильно сдѣланныя меліораціи увеличиваютъ размѣры основнаго капитала въ хозяйствѣ.

Помимо коренныхъ улучшеній, почвы подвергаются періодической обработкѣ и удобренію. Обычная обработка и удобреніе почвъ не причисляются къ кореннымъ улучшеніямъ, такъ какъ во-первыхъ эти операціи повторяются ежегодно, или черезъ короткій промежутокъ времени, а во-вторыхъ сопряженные съ ними затраты ежегодно могутъ окупаться. Напротивъ, разъ произведенная на много лѣтъ глубокая вспашка, а также внесенное удобреніе, дѣйствіе котораго должно длиться нѣсколько лѣтъ подъ рядъ, принадлежать къ кореннымъ улучшеніямъ.

Всякая сельскохозяйственная операція, даже самая незначительная, должна быть произведена не иначе, какъ послѣ подсчета стоимости ея и сравненія затратъ съ тою выгодною, которую ожидаетъ хозяинъ отъ введенія этой операціи. Коренныя улучшенія требуютъ одновременныхъ затратъ и часто довольно значительныхъ, а потому всякіе учеты имѣютъ здѣсь громадное значеніе.

Часто предстоящіе значительные одновременные расходы на производство меліораціи останавливаютъ намѣреніе хозяевъ. Однако, если разложить стоимость меліораціи вмѣстѣ съ неизбежными ремонтными расходами на весь срокъ ея служенія, то ежегодный расходъ выразится очень скромной цифрой. Осушеніе десятины трубчатымъ дренажемъ обходится, напримѣръ, въ 80 руб., срокъ служенія его 15—20 лѣтъ; слѣдовательно ежегодный расходъ составитъ всего 5—4 рубля.

Отсутствіе свободныхъ наличныхъ средствъ на производство коренныхъ улучшеній можетъ быть восполнено возможностью воспользоваться существующимъ для этой цѣли меліоративнымъ кредитомъ.

Для производства различных мелiorаций требуются разные затраты и вмѣстѣ съ тѣмъ не въ одинаковой степени нужны для этого техническія свѣдѣнія. Орошеніе и осушеніе требуютъ сложныхъ специальныхъ изысканій и точное выполненіе ихъ возможно при участіи техника. Расчистка земель изъ подъ лѣса, закрѣпленіе овраговъ, уничтоженіе кочекъ и т. п., не требуютъ специальныхъ техническихъ изысканій и свободно могутъ быть выполнены хозяиномъ.

Въ обоихъ случаяхъ, однако, требуются специальные сельскохозяйственныя знанія, потому что угодье превращается для сельскохозяйственнаго пользованія. Даже такія мелiorации, которыя потребовали бы участія техника, не могутъ быть произведены съ полнымъ успѣхомъ безъ участія агронома. Поэтому, естественно, сельскому хозяину необходимо ознакомиться не только съ самой мелiorаціей, но въ известной степени и съ техникой ея выполненія.

Всѣ мелiorации можно раздѣлить на 4 группы: 1) расчистка земель, 2) регулированіе влаги, 3) улучшеніе физико-химическихъ свойствъ и 4) планировка и измѣненіе вида поверхности.

Очень часто на одномъ участкѣ необходимо бываетъ произвести сразу нѣсколько мелiorацій. Напримѣръ, болото, кромѣ осушенія, можетъ нуждаться въ карчевкѣ пней, въ срѣзываніи кочекъ, въ удаленіи мха, въ перемѣнѣ луговой дернины и въ раздѣлкѣ торфяника.

### Расчистка земель.

Расчистка земель можетъ быть примѣняема съ цѣлью обращенія угодій въ пашню, или подъ луга и выгоны. Въ этомъ случаѣ приходится очищать угодья отъ камней, срѣзывать кочки, сдирать мохъ, уничтожать бурьяны и перемѣнять дернину, удалять кустарники, старые пни и расчищать лѣса.

*Собирание камней.* Въ сѣверной и сѣверо-западной части Россіи почвы, образовавшіяся на мореновыхъ отложеніяхъ, бывають покрыты камнями, занесенными въ ледниковый періодъ изъ Финляндіи и со Скандинавскаго полуострова. Эти

камни называются валунами или дикарями. Всѣ они несутъ на себѣ слѣды дѣятельности водныхъ потоковъ: они обтерты, сглажены и окатаны.

У насъ южная граница распространенія валуновъ спускается ниже 55 параллели, а по Дибiru и Дону, какъ бы въ видѣ двухъ языковъ, заходитъ южнѣе 50° С. III.

На черноземѣ валуны встрѣчаются рѣдко и не причиняютъ заботы хозяину, но чѣмъ сѣвернѣе, тѣмъ больше на поляхъ можно встрѣтить дикарей. Размѣры валуновъ бываютъ различны. Валунъ, изъ котораго вытесанъ пьедесталь для памятника Петру I въ Петроградѣ, найденъ въ болотѣ въ 8 верстахъ отъ города и вѣсилъ до 600.000 пудовъ. Обыкновенный же размѣръ валуновъ—отъ одного вершка въ поперечникѣ до 1 аршина и больше. Крупные валуны бываютъ издали замѣтны и, сравнительно, рѣдко раскиданы по полямъ, лугамъ и болотамъ. Валуны эти лежатъ свободно на поверхности или отчасти вросли въ землю. При обработкѣ полей, посѣвѣ, уходѣ за растеніями и уборкѣ, такіе валуны приходится съ машинами и орудіями обходить, что мѣшаетъ правильности работы. Мелкіе камни лежатъ сверху, частью торчатъ изъ почвы, а отчасти совсѣмъ скрыты въ землѣ. Мелкіе камни встрѣчаются въ большемъ количествѣ, чѣмъ крупные. Обработка такой почвы бываетъ очень затруднительна, а посѣвъ рядовыми сѣялками и машинная уборка растеній совершенно невозможны. На лугахъ камни мѣшаютъ косить траву не только косилкой, но въ случаѣ значительнаго количества ихъ, даже косою.

Мелкіе и средней величины камни прямо собираются съ полей и луговъ. Крупные камни осенью выкапываются изъ земли и зимою санной дорогой свозятся.

Для свозки камней на колесахъ имѣются особыя дроги, поставленныя вмѣсто заднихъ колесъ на катки. Задокъ дрогъ съ передомъ скрѣпляется шкворнемъ и въ любое время можетъ быть подведенъ подъ лежащій камень, который такимъ образомъ можно положить на дроги.

Если размѣры и вѣсъ камня не позволяютъ его прямо свезти, то камень предварительно разбиваютъ тяжелымъ молотомъ на куски. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ камень обклады-

ваютъ соломою и древесными сучьями, потомъ зажигаютъ костеръ и, накаливши камень, обливаютъ его водою. Отъ измѣненія температуры камень трескается. Очень большіе камни разрываютъ порохомъ, закладывая патроны предварительно въ высверленные отверстія. Въ томъ случаѣ, когда почему-либо находятъ дорогимъ дробленіе камня, его закапываютъ въ землю, или, какъ выражаются, производятъ утайку камня. Около камня растетъ яма такихъ размѣровъ, чтобы она могла вмѣстить данный камень и такой глубины, чтобы сверху камня, когда онъ будетъ сваленъ въ яму, можно было бы насыпать слой земли около 8—10 вершковъ толщины. Когда яма будетъ готова, камень при помощи полѣнцевъ, какъ рычаговъ, скатываютъ въ яму и заваливаютъ землею, стараясь во избѣжаніе осадки старательно утрамбовать ее.

Вблизи городовъ и шоссеиныхъ дорогъ камни могутъ быть проданы, и отчасти или даже полностью окунаютъ затраты на собираніе ихъ. Иѣкоторая часть камней можетъ идти на хозяйственныя надобности: на мощеніе половъ скотныхъ дворовъ, навозохранилищъ, водосточныхъ канавъ, подъѣздныхъ площадокъ около амбаровъ, возовыхъ вѣсовъ, погребовъ и другихъ службъ.

*Срѣзываніе кочекъ.* Луга и лѣсныя поляны часто бываютъ покрыты возвышеніями, носящими названіе кочекъ. Обычный размѣръ кочекъ 8—12 вершковъ вышины и столько же въ поперечномъ сѣченіи. Въ тундровой полосѣ встрѣчаются кочки громадныхъ размѣровъ, достигающихъ 2 сажень высоты и отъ 3 до 10 сажень въ поперечникѣ. Кочки имѣютъ различное происхожденіе. На сухихъ лугахъ кочки обязаны дѣятельности кротовъ, которые не переносятъ сырыхъ мѣстъ.

Выброшенные кучки земли со временемъ уплотняются и покрываются дерномъ. На потныхъ и сырыхъ мѣстахъ кочкватая возвышенія, которыми пестрятъ луга, образуются вслѣдствіе пастьбы скота. Сырая дернина луговъ подъ ногами животныхъ легко поддается вдавливанію. При пастьбѣ скота, въ особенности крупнаго рогатаго, имѣющаго привычку идти гуськомъ, потная дернина будетъ изборождена во всевозможныхъ направленіяхъ тропинками, которыя потомъ все время служатъ мѣстами передвиженія животныхъ. Тропинки, перекрещиваясь

между собою, образуютъ возвышенные бугорки, которые обходятъ животныя и которые въ концѣ концовъ превращаются въ кочки.

Въ болотистыхъ и глухихъ пустыряхъ, по которымъ иногда вовсе не ходилъ скоть, встрѣчается громадное количество кочекъ, стоящихъ почти одна около другой. Разсмотрѣніе строенія этихъ кочекъ убѣждаетъ насъ въ иномъ способѣ происхожденія ихъ. Болотистыя мѣста въ огромномъ количествѣ бывають покрыты грубыми многолѣтними травами, въ родѣ осоки, пушицы, растущихъ дернистыми пучками.

Наростая изъ года въ годъ, пучки стеблей и сплетенія корневищъ, все больше и больше увеличиваются, скопляющаяся въ нихъ полуперегнившая масса растительныхъ остатковъ вмѣстѣ съ иломъ дѣлають кочки плотными и землистыми. Оплотнѣніе кочекъ увеличивается еще и отъ другихъ причинъ. Послѣ осеннихъ дождей, сырыя мѣста будутъ пересыщены водою, которая цѣлыми лужами скопляется между кочекъ. При замерзаніи, какъ извѣстно, вода расширяется, ледъ со всѣхъ боковъ давить на кочку и еще больше уплотняетъ ее. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ такія кочки отчасти или сплошь покрываются мхомъ. Подобнаго рода кочки ничѣмъ не отличаются отъ моховыхъ кочекъ, внутри которыхъ иногда находится пень.

Какого бы не были происхожденія кочки, онѣ мѣшаютъ передвиженію и производству работъ на лугахъ. Кочковатый лугъ трудно косить косами, а косилки, сѣноворошилки и конныя грабли совсѣмъ нельзя пускать. Кромѣ того на кочкахъ растутъ бурьянистыя травы, ухудшающія качества сѣна. Всѣ эти соображенія заставляютъ искать способа уничтоженія кочекъ.

Легче всего уничтожаются кротовины и кочки потныхъ луговъ. Такія кочки, обыкновенно, представляютъ землистые бугры, болѣе или менѣе однороднаго сложенія, которые легко срѣзываются лопатой или широкой мотыгой. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ примѣняются особыя орудія, называемыя кочкорѣзами, луговыми стругами и конными лопатами. Всѣ кочкорѣзы работаютъ неудовлетворительно, а на твердыхъ кочкахъ, вслѣдствіе своей неустойчивости, совершенно отказываются работать. По конструкціи—это плугоподобныя безотвальныя без-

передковыя орудія. Кочкорѣзь Мантейфеля (рис. 1) имѣть широкій треугольный лемехъ, къ которому съ одной стороны прикрѣпляется рукоятъ, а съ противоположной—изогнутый гридиль съ пожемъ. Иногда ножа не бываетъ, а его замѣняетъ заостренная часть изогнутого гридиля. При работѣ ножъ или острая часть гридиля разрѣзываетъ кочку въ вертикальномъ направленіи, а широкій лемехъ подрѣзываетъ кочку въ горизонтальномъ направленіи и разравниваетъ ее. У кочкорѣзцовъ Калачова и Уварова нѣсколько иначе устроены рабочія части и нѣкоторыя другія детали. Наиболѣе устойчивымъ считается кочкорѣзь Кирквуда (рис. 2).



Рис. 1. Кочкорѣзь Мантейфеля.

Кротовины и мягкія кочки могутъ быть уничтожаемы луговымъ стругомъ и конной лопатой. Луговой стругъ, или скобель состоитъ изъ двухъ или трехъ параллельныхъ брусковъ, скрѣпленныхъ между собою поперечными. Передній брусъ имѣетъ впереди ножевую полосу, а сзади вплетается хворостъ. Ножевая полоса подрѣзываетъ кочку, а хворостяной шлейфъ разравниваетъ землю. Конная лопата назначается для очистки свѣжихъ кротовинъ и срѣзанныхъ кочекъ. Она имѣетъ видъ совка, укрѣпленнаго на оси въ особой рамѣ, съ которой соединены рукоятъ и запряжка. Когда лопата наполнится, рабочій поднимаетъ рукоятъ и лопата сама собою выворачиваетъ содержимое.

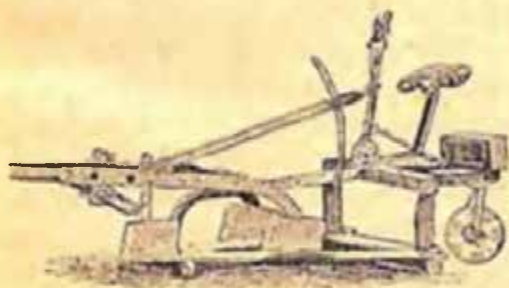


Рис. 2. Кочкорѣзь Кирквуда.

Уничтоженіе болотныхъ кочекъ, а также иней, обросшихъ мхомъ, возможно при помощи тяжелой мотыги и топора.

Работа получается тяжелая и вмѣстѣ съ тѣмъ дорогая: десятина обходится около 40 рублей. Срѣзанныя моховыя кочки или съ пучками корневищъ и травъ, послѣ высушиванья, компостируются или сжигаются и употребляются для удобрения того же луга. Если кочки хорошо просохли и содержатъ мало земли, то они сравнительно, легко горять. Въ противномъ случаѣ складываютъ кочки въ коническія кучи, внутри которыхъ кладутъ солому и сухія вѣтви. Недалеко отъ поверхности земли въ кучѣ пробивается отверстіе, служащее топочнымъ, а на верху для тяги дѣлается другое отверстіе. Когда горючій матеріалъ внутри кучи хорошо разгорится, забиваютъ оба отверстія и заставляютъ кучу тлѣть. Въ случаѣ образованія на поверхности кучи трещинъ, ихъ сейчасъ же задѣлываютъ и такъ продолжаютъ работу до тѣхъ поръ, пока куча не перегоритъ и не будетъ представлять рассыпчатую массу, которую потомъ распределяютъ по лугу.

*Уничтоженіе мха на лугахъ.* Мохъ характеренъ для сѣверныхъ сырыхъ и бѣдныхъ луговъ. Уничтоженіе мха, появляющагося въ небольшихъ размѣрахъ, при помощи боронъ или разсыпанія желѣзнаго купороса, принадлежитъ къ числу обычныхъ операцій по уходу за лугомъ. Уничтоженіе мха, какъ операція коренного улучшенія луговъ, относится, собственно, къ удаленію поверхностнаго, рыхлаго и моховиднаго слоя, лежащаго на торфяникахъ. Вспашка такого участка, если бы даже со стороны содержанія влаги представлялась къ тому полная возможность, невыполнима, потому что плугъ не можетъ идти въ такомъ волокнистомъ слоѣ. Если только моховой слой сухъ, то его можно прямо выжечь, наблюдая при этомъ, чтобы огонь не проникалъ вглубь и не происходило бы выгоранія торфа.

Если почему либо оказалось невозможнымъ непосредственно произвести выжиганіе моховиднаго слоя, его сдираютъ мотыгами и складываютъ для просушки въ кучи, на подобіе копенъ сѣна, а потомъ сжигаютъ.

*Возобновленіе дернины на лугахъ и выгонахъ.* На сырыхъ лугахъ растутъ дурныя, мало сѣвдобныя и часто вовсе несѣвдобныя травы, которыя продолжаютъ ростъ даже послѣ осушенія луга. На потныхъ лугахъ, не требующихъ осушенія,

разрастаются часто дурныя и трудно искореняемыя травы, вродѣ хрѣна, конскаго щавеля и проч. Распространяясь постепенно, такія растенія завоевываютъ себѣ мѣсто у съѣдобныхъ травъ, отѣняя почву, онѣ заглушаютъ растительность и представляютъ большое затрудненіе для косьбы луговъ. Если же такія травы, какъ конскій щавель, оставлять нетронутымъ, то лугъ будетъ постепенно засоряться и съ каждымъ годомъ будетъ становиться все хуже и хуже.

На сухихъ лугахъ и выгонахъ травы не могутъ безредѣльно давать одинаковыя укусы. Пока почва недостаточно уплотнена скотомъ и не слежалась, травы растутъ хорошо, а затѣмъ лугъ или выгонъ начинаетъ производить все меньше и меньше корма. Даже ботаническій составъ произрастающихъ травъ мѣняется: вмѣсто болѣе или менѣе роскошныхъ и сочныхъ травъ развиваются низкія, рѣдкія и сухія растенія, могущія мириться съ плотностью почвы.

Во всѣхъ описанныхъ случаяхъ необходимо бываетъ замѣнить дернину новой, или, какъ говорятъ, возобновить лугъ или выгонъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ возобновленіе бываетъ несплошное, а частичное, дернина перемѣняется только тамъ, гдѣ это окажется необходимымъ. Пріемовъ возобновленія дернины нѣсколько. Въ томъ случаѣ, когда производительность луга или выгона падаетъ, но злыхъ сорныхъ травъ и бурьяновъ на немъ не замѣчается, приступаютъ къ подъему луга оборачивающими дернину плугами.

Лучше всего произвести подъемъ съ осени, наблюдая, чтобы пласты стояли наклонно къ горизонту и хорошо перекрывали бы другъ друга. Если пласты недостаточно плотно прилегаютъ другъ къ другу, то вдоль ихъ пускаютъ кольчатый катокъ. Подъемъ дѣлается не особенно глубокій. Въ теченіе осени растенія отчасти задохнутся подъ пластомъ, а зимою корешки ихъ и сами растенія убиваются морозомъ. Съ открытіемъ весны, сперва при помощи дисковой бороны, пущенной впоперекъ пласта, а затѣмъ обыкновенной бороной съ желѣзными зубьями вдоль пласта, поле выравнивается, глыба размельчается и затѣмъ дѣлается посѣвъ смѣси многолѣтнихъ травъ. Въ виду того, что травы сѣются подъ покров-

ное растеніе, обыкновенно подь овесъ или ячень, весною, передь началомъ раздѣлки пашни, сперва сѣють въ разбросъ по пласту покровное растеніе, сѣмена котораго задѣлываются при работѣ дисковой и обыкновенной бороны. Вслѣдъ за этимъ дѣлается разбросной посѣвъ травъ, которыя закрываются легкой и рѣдко средней бороной; посѣвъ сейчасъ же укатывается гладкимъ каткомъ. Укатываніе въ этомъ случаѣ имѣеть цѣлью предупредить выдуваніе вѣтромъ мелкихъ сѣмянъ травъ и вызвать болѣе быстрые и равномерные всходы. Чтобы хорошо приготовить землю для посѣва травъ, предварительно 2—3 года воздѣлываютъ на югѣ твердую пшеницу, просо и ленъ на сѣмена, на сѣверѣ — виковую смѣсь, ленъ на волокно картофеля, овесъ. Подь травы вносятся: калийныя удобренія (каинитъ), фосфорнокислыя (томасъ шлакъ) и известь. Многолѣтнія травы, обыкновенно, въ первомъ году, въ особенности злаки, развиваются слабо, подвергаются иссушающему дѣйствію солнца и забиваются сорными травами. Чтобы съ одной стороны зацтитить посѣяныя травы, а съ другой стороны не лишиться вовсе дохода, производится посѣвъ покровнаго растенія. Покровное растеніе сѣется, сравнительно, рѣдко, въ предупрежденіе заглушенія имъ всходовъ травъ.

Покровное растеніе убираютъ при полномъ его созрѣваніи, а если, въ случаѣ сильнаго его развитія, предвидится опасность задушенія травъ, покровъ снимается на сѣно. Къ осени травы усилють окрѣшнуть и, послѣ перезимовки, съ весны начинаютъ давать нормальные укусы, или нормальный травостой на выгонахъ. Въ годъ посѣва покровнаго растенія, во избѣжаніе поврежденія травъ, пастьба скота въ теченіе лѣта и осени не допускается.

Возобновленіе дернины посѣвомъ сѣмянъ травъ принадлежитъ къ дорогимъ способамъ. Напримѣръ, обсѣмененіе десятины смѣсью въ равныхъ количествахъ изъ краснаго, бѣлаго и шведскаго клевера обойдется около 15 рублей, обсѣмененіе смѣсью костра безостаго и французскаго райграса поровну обойдется около 70 рублей десятина.

Въ виду сокращенія расходовъ, возобновленіе дернины дѣлается ежегодно по частямъ. вмѣсто посѣва сѣмянъ, примѣняется иногда сѣнная труха. Выбираютъ на лугу участокъ

съ хорошими и подходящими для данной цѣли травами, оставляютъ ихъ нетронутыми до созрѣванія, а затѣмъ верхушки срѣзываютъ серпомъ, высушиваютъ, перетираютъ и употребляютъ весною въ дѣло. Недостатокъ посѣва сѣнной трухой заключается въ томъ, что вмѣстѣ съ хорошими сѣменами неминуемо попадутъ сорныя травы и такимъ образомъ лугъ или выгонъ съ первыхъ же дней своего существованія начинается засоряться. Штеблеръ въ пробѣ сѣнной трухи нашель: 46% пустыхъ травяныхъ оболочекъ, 50% лепестковъ, 2,5% земли, 1,5% сѣмянъ, гдѣ преобладали сорныя травы. На Вѣнской сѣмянной станціи найдено: обломковъ листьевъ, стеблей и пр. 87%, пыли 6%, сорныхъ травъ 5%, травяныхъ сѣмянъ 1,2%, пустыхъ сѣмянъ 0,2%.

61.0599  
Въ томъ случаѣ, когда на лугу произрастаютъ грубыя травы, въ мѣстности съ сухимъ климатомъ, поступаютъ иначе. Поднимаютъ лугъ плугомъ, затѣмъ лопатой разрѣзываютъ пласты на куски и складываютъ ихъ для просушки въ штабели. Послѣ этого изъ кусковъ дерна устраиваются призматическія или коническія кучи, внутри которыхъ кладется сухой горючій матеріалъ и затѣмъ производится обжиганіе также, какъ дѣлается при сжиганіи кочекъ. Зола и земля разбрасываются по лугу, затѣмъ производится вспашка и посѣвъ травъ. Такая раздѣлка носитъ названіе пожара кубышей. На 1 десятину пожара требуется 6 куб. саженой хвороста.

Въ томъ случаѣ, если бурьянистость мѣшаетъ подъему луга, осенью передъ вспашкой сухія растенія выжигаютъ, наблюдая, чтобы огонь не распространялся далѣе, чѣмъ это необходимо и не причинилъ бы вреда.

Мѣстное возобновленіе дернины производится въ томъ случаѣ, когда на лугу замѣчаются небольшія полосы и пятна, занятые дурными травами. Если участки, подлежащіе возобновленію дернины, достаточно велики, то ихъ вспахиваютъ плугомъ и сводятъ такъ или иначе дернину, если же участки малы, то обработку участка производятъ ручными орудіями. Возобновленіе дернины производится въ этомъ случаѣ обсемененіемъ, или прививкой дернины. Въ послѣднемъ случаѣ осенью нарѣзываютъ дернину на хорошемъ мѣстѣ луга и

укладываютъ ее въ шахматномъ порядкѣ тамъ, гдѣ ее желаютъ привить. Нарѣзываніе производится не силою, а мѣстамп, иначе лугъ будетъ испорченъ. На весну дернина принимается и скоро незанятая дерниной мѣста зарастаютъ травой.

*Раздѣлка вересковыхъ зарослей.* Верещаники, или заросшіе верескомъ пустоши, весьма распространены въ подзолистой зонѣ и встрѣчаются въ сѣверной Германіи, Даніи, Швеціи, Норвегіи, Голландіи, Шотландіи, Ирландіи, Россіи и др.

Почва верещаниковыхъ пустошей песчанистая и состоитъ на типичномъ разрѣзѣ изъ четырехъ слоевъ: 1) слой кислаго перегноя; 2) оподзоленный песчанистый слой, сверху свинцоваго цвѣта, состоящій изъ песка съ примѣсью углистыхъ и смолистыхъ частицъ перегноя, къ низу сѣрый цвѣтъ переходитъ въ свѣтло-железисто-песчаный; орштейновый слой, бураго или черно-бураго цвѣта, толщиною не болѣе 25 сант., залегающій на глубинѣ 30—120 сант. и 4) желтый слой песка.

Корни растений не въ состояніи прободать плотный орштейновый слой, который вмѣстѣ съ тѣмъ задерживаетъ влагу и служитъ причиной заболачиванья. Вересковыя пустоши бывають покрыты силою травянистымъ растеніемъ съ твердыми стеблями вереска—*Calluna vulgaris* Salish., съ болѣе или менѣе значительной примѣсью бѣлоуса—*Nardus stricta* L, дерезы—*Spartium scoparium* L, черники—*Vaccinium Myrtillus* L, брусники—*Vaccinium vitis idaea* L, съ древесными породами изъ можжевельника—*Juniperus*, сосны—*Pinus* и березы—*Betula*.

Вересковыя пустоши—неудобныя мѣста, требующія раздѣлки. Раньше въ Бельгіи было очень много подобныхъ пустошей, но теперь они всѣ воздѣланы.

Прежде чѣмъ преступить къ раздѣлкѣ верещаниковъ, надо знать, годится ли почва подъ напашю или ее выгоднѣе занять лѣсомъ.

Если верещаниковые почвы содержатъ менѣе 10% пловатыхъ частицъ, то она годна только для разведенія лѣса. Лучшее всего, если подпочва будетъ глинистая и залегаеть

неглубоко, тогда при вспашкѣ легкой почвенный слой смѣшивается съ болѣе тяжелымъ. Для увеличенія связности вносятся иногда торфъ, прудовый илъ или пользуются зеленымъ удобрениемъ.

Въ случаѣ близкаго залеганія ортштейна, при вспашкѣ стараются вывернуть его наружу, потому что ортштейнъ на воздухѣ легко разсыпается.

Прежде чѣмъ производить какую бы то не было механическую обработку, необходимо очистить мѣсто отъ лѣса, кустарниковъ и вереска. Если пустырь занятъ малоцѣнными кустарниками и деревцами, то послѣ корчевки, ихъ сжигаютъ вмѣстѣ съ верескомъ, который выдирается при помощи широкой мотыги. Верескъ и выкорчеванный древесный матеріалъ послѣ высыханія складываютъ въ кучи и сжигаютъ, а золу затѣмъ раскидываютъ; иногда собранный горючій матеріалъ равномерно распредѣляютъ по пустырю и затѣмъ съ подвѣтренной стороны зажигаютъ его.

Въ некоторыхъ случаяхъ верескъ складываютъ въ кучи и компостируютъ. Кромѣ золы, образующейся отъ сжиганія древеснаго матеріала и верещаника, вносятся различныя минеральныя удобрения, такъ какъ оподзоленные почвы сами по себѣ бѣдны. На такихъ почвахъ могутъ воздѣлываться: озимая и яровая рожь, гречиха, картофель, брюква, шпегель, люпинъ, кормовая смѣсь изъ овсяницы овечьей (*Festuca ovina*), клевера бѣлаго (*Trifolium repens* L.) и желтаго (*Trifolium agrarium* L.). Иногда вересковую степь превращаютъ въ выгонъ, хотя легкая песчанистая почва и при томъ недостаточно скрѣпленная при частой распыляетъ и превращается въ сыпучій песокъ.

Въ томъ случаѣ, когда пустырь превращается въ лѣсъ, кустарникъ выкарчевывается и сжигается, а на образованныхъ такимъ образомъ полянахъ производятъ лѣсныя посадки.

*Расчистка изъ подъ лѣса.* Деревья, кустарники, лиш, въ видѣ единичныхъ экземпляровъ или группами, встрѣчаются на лугахъ, выгонахъ, на межахъ и среди поля. Въ практикѣ бываютъ случаи обращенія лѣса въ другой видъ угодья съ

временнымъ уничтоженіемъ лѣсной растительности, или навсегда.

Мелкіе кустарники, изрѣдка встрѣчающіеся на лугахъ, могутъ быть уничтожены постоянной рубкой ихъ, не давая возможности кустарнику подняться и окрѣпнуть. Образующіеся съ каждымъ разомъ все болѣе и болѣе слабы побѣги въ концѣ концовъ перестаютъ отрастать и корни ихъ загниваютъ. Такой пріемъ истощенія кустарниковъ примѣняется на лугахъ съ тою цѣлью, чтобы корчевкой не портить дернины, которая, въ случаѣ значительной площади, должна быть возобновлена.

Во всѣхъ остальныхъ случаяхъ, когда лѣсъ или кустарникъ сводится навсегда, дѣлается корчевка. Корчевка можетъ быть цѣлыхъ деревьевъ и отдѣльных шней, остающихся послѣ сруба лѣса. Если корчуются мелкій кустарникъ, то удобнѣе это производить не срубая надземныхъ частей, такъ какъ такой способъ корчевки въ отношеніи чистоты работы даетъ больше гарантіи, чѣмъ вытаскиваніе шней, которые въ заросляхъ травы легко пропустить.

Самый простой способъ корчевки — при помощи лопаты, топора и лома, или длиннаго деревяннаго рычага. Пень предварительно оканчивается лопатой, толстые боковые корни перерубываются топоромъ, подъ пень подводится рычагъ, подкладывается подъ него колода, затѣмъ надавливаніемъ и поворачиваніемъ рычага пень вытаскивается.

Мелкіе пни удобно корчевать при помощи желѣзныхъ когтей. Когти состоятъ изъ трехъ желѣзныхъ заостренныхъ полосъ, загнутыхъ съ одного конца въ видѣ вопросительнаго знака, а другимъ скрѣплены съ кольцомъ и крюкомъ для соединенія съ валькомъ. Когда пень окопанъ и корни его подрублены, зацѣпляютъ когти за пень и лошадьми вытаскиваютъ его. Если пень успѣлъ уже нѣсколько подгнить, то можно при помощи когтей вытащить его безъ окапыванія. Работа съ когтями идетъ очень успѣшно: 2 рабочихъ при 2 лошадяхъ могутъ въ день выкорчевать до 1½ десятинъ. Машинное корчеваніе хорошо только въ томъ случаѣ, когда примѣняются сплывныя и хорошо сконструированныя машины. Одна изъ лучшихъ корчевальныхъ машинъ, дающая усиліе

до 1300 пудовъ, Беннета. Машина Беннета (рис. 3 и 4) состоитъ изъ деревяннаго треножника, поставленнаго для удобства передвиженія на небольшихъ колесахъ. Въ мѣстѣ соединенія всѣхъ трехъ брусьевъ прикрѣпляется крюкъ, на который вѣшается дифференціальныи блокъ съ храповикомъ, цѣпью и крюкомъ (кошкой) для захватыванія пня. Храповикъ и блокъ сидятъ на одной оси и охватываются обоймицей, верхний конецъ которой виситъ на крюкѣ треножника, а нижний соединенъ съ цѣпью, охватывающей сперва подвижной блокъ, а затѣмъ переходящей на блокъ въ обоймицѣ. Черезъ верх-

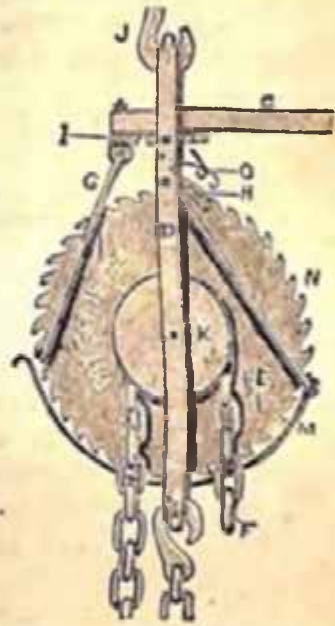
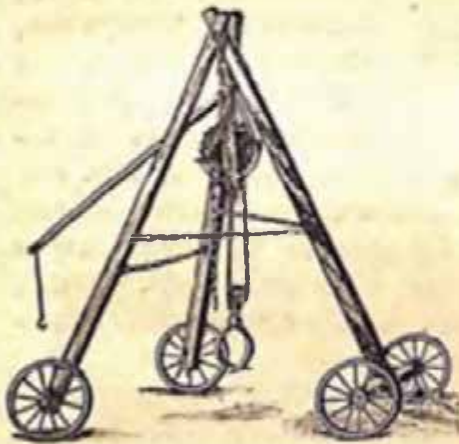


Рис. 3. Корчевальная машина Беннета. Рис. 4. Устройство блока и рычага въ корчевальной машинѣ Беннета.

ний конецъ обоймицы проходитъ неравноплечій рычагъ, имѣющій на концѣ штангу. При размахѣ рычага, штанга его упирается въ дугообразную полосу, находящуюся снизу храповика и соединенную съ другой тягой, которая въ этомъ случаѣ отклоняетъ собачку храповика и заставляетъ его повернуться на нѣсколько зубцовъ; цѣпь въ этомъ случаѣ натягивается. При обратномъ движеніи рычага, собачка снова западаетъ въ зубцы храповика и вращенія не происходитъ. Когда усилие достигнетъ извѣстнаго напряженія, то пень можетъ быть вырванъ изъ земли.

Очень хорошимъ приспособленіемъ для корчеванія пней въ настоящее время считается шведская ручная машина „Экстракторъ“ инженера Гаральдъ Лундстень.

Машина прикрѣпляется къ пню посредствомъ стального каната *f* (рис. 5). Во избѣжаніе порчи, канатъ надѣвается такимъ образомъ, чтобы не было крутыхъ изломовъ, какъ показано на рис. 6. На рис. 7 показано правильное положеніе каната.

Второй длинный канатъ *g* зацѣпляется за пни, подлежащіе выкорчевки. Свободный конецъ каната зацѣпляется за укоротительный дискъ *e*, за который захватываетъ крюкъ машины.

Эта послѣдняя состоитъ изъ зубчатой полосы *a*, по которой движется рычагъ *b* съ двумя сержками *сс* и пружиной *d'*. Рычагъ посредствомъ штанги соединяется съ крюкомъ каната *f*.

При качаніи рычага, сержки передвигаются по зубчатой полосѣ, укоротительный дискъ приближается къ рычагу и пни вырываются.

Если необходимо выкорчевать крупный пень, то примѣняется еще блокъ *j* (рис. 8), при чемъ надо наблюдать, чтобы вѣтви каната, перекинутого черезъ блокъ, при работѣ были бы по возможности параллельны.

Въ крайнемъ случаѣ толстый пень, посредствомъ стальныхъ клиньевъ, раскалывается надвое и каждая половина вынимается отдѣльно.

Рис. 5. Корчевальная машина „Экстракторъ“.



Производительность машины при двухъ рабочихъ— $1\frac{1}{2}$  куб. сажени колотыхъ пней.

Въ настоящее время въ Америкѣ въ большомъ ходу корчевальные ворота, приводимые въ движение лошадиной си-

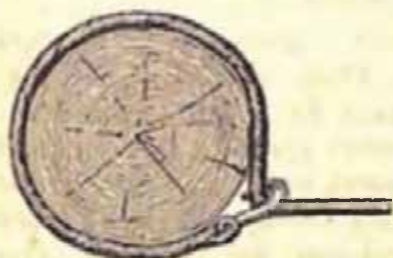


Рис. 6. Неправильное положеніе каната.

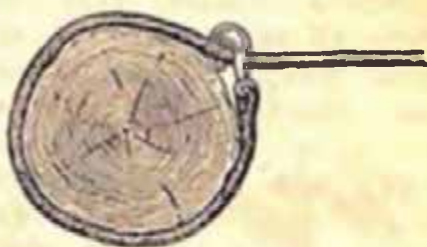


Рис. 7. Правильное положеніе каната.

лой. При помощи ворота можно корчевать стоячія деревья. Для этого воротъ устанавливается на полянѣ, деревья, обращенныя къ нему со стороны паденія, оканываются п съ этой

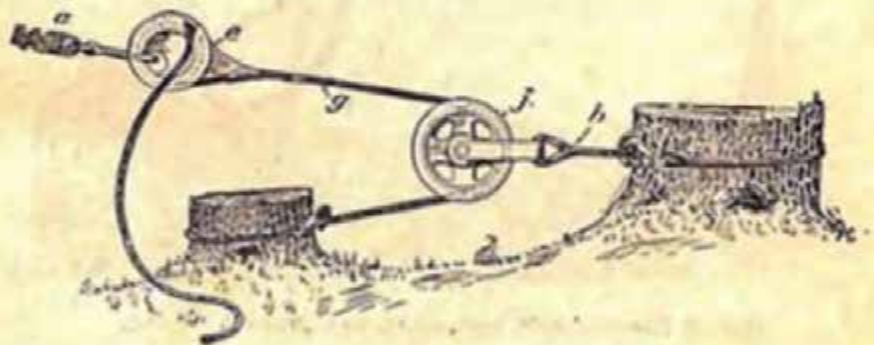


Рис. 8. Корчевальная машина „Экстрактъ“ съ натянутымъ блокомъ.

только стороны подрубываются у нихъ корни. Затѣмъ канатъ или цѣпь отъ ворота прикрѣпляется къ дереву; другой конецъ каната или цѣпи наматываютъ на воротъ до тѣхъ поръ, пока дерево не будетъ повалено. Воротомъ возможно корчевать также и пни.

Еще проще и практичнѣе такъ называемый швейцарскій древовалъ или лѣсной чертъ (рис. 9).

Прикрѣпляется цѣпью къ пню неравноплечій рычагъ АВ, къ которому въ свою очередь прикрѣпляются двѣ короткихъ

цѣпи  $CE$  и  $DF$  съ крючками. За дерево, которое предварительно со стороны древовала окашивается и толстые корни у него подрубаются, зацѣпляется цѣпь  $HG$ . Цѣпи  $FD$  и  $CE$  сколько возможно натягиваются руками и крючья их закидываются въ звенья цѣпи  $HG$ , затѣмъ поворачиваютъ рычагъ  $AB$  около точки его вращения, цѣпи  $FD$  и  $CE$  при этомъ попеременно натягиваются. Если, положимъ, натянулась цѣпь  $CE$ , то въ это время цѣпь  $FD$  ослабѣваетъ, рабочий тогда вынимаетъ крюкъ изъ звена цѣпи  $HG$  и переставляетъ его дальше такъ, чтобы цѣпь  $FD$  оказалась натянутой. Послѣ этого рычагъ поворачиваютъ въ обратную сторону, цѣпь  $FD$  еще сильнѣе натягивается, а цѣпь  $CE$  ослабѣваетъ, крюкъ этой по-



Рис. 9. Швейцарскій древозаль или „лѣсной чертъ“.

слѣдней переставляютъ по цѣпи  $HG$  дальше. При такой работѣ цѣпь  $HG$  все больше и больше напрягается, дерево начинаетъ сперва медленно наклоняться, а затѣмъ стремительно падаетъ. Близко стоящія и при томъ не крупныя деревья сплываются иногда одною цѣпью и валятся разомъ.

Древесный матеріалъ, какъ-то: бревна, дрова, пни, хворостъ и сучья, смотря по мѣстности, или цѣлкомъ убираютъ съ участка, или мелочь сжигаютъ. На югѣ, въ особенности въ пригородныхъ хозяйствахъ, или же расположенныхъ по сосѣдству съ безлѣсными деревьями, всякая мелочь имѣетъ цѣну

и можетъ быть съ выгодой использована. Тамъ, гдѣ древесный матеріалъ дешевъ, выгодыѣ бываеъ сучья и мелочь сложить въ кучки и тутъ же сжечь, а пещель разбросать по полю.

Подъемъ поля на корчевкахъ бываеъ не легкою. Какъ бы аккуратно не производилась корчевка, въ почвѣ остается неизвлеченнымъ извѣстное количество корней. Въ плотной и сухой почвѣ остается всегда болыне корней, чѣмъ въ легкой.

Весенняя корчевка въ нѣкоторыхъ случаяхъ даетъ лучшіе результаты чѣмъ лѣтняя. Если начать корчевку рано весною, когда грунтъ на глубинѣ еще не оттаялъ, то въ этомъ случаѣ бываеъ часто трудности вытащить пень, чѣмъ лѣтомъ и въ сухую погоду. Лучшее весеннее время для корчевки, когда оттаившая сверху земля успеетъ нѣсколько затвердѣть, а

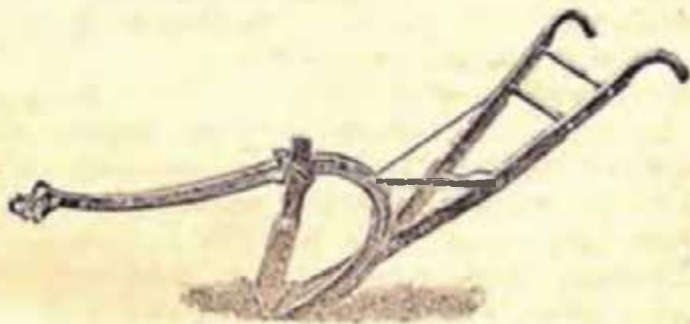


Рис. 10. Американскій лѣсной плугъ.

вглубь около корней имѣеъ видъ жидкой грязи. Въ это время пень, послѣ небольшого откапыванія, легко разшатывается.

На сѣверѣ трудности вспашки изъ подъ лѣса обусловливается еще связностью дернины и пышностью грубыхъ травъ.

Для вспашки корчевокъ предпочтительнѣе пользоваться висячими плугами, такъ какъ передковый плугъ, вслѣдствіе неровностей, будетъ двигаться неправильно. Для облегченія работы плуга, пускается сперва рѣзакъ. Орудіе это состоитъ изъ грядила, къ которому прикрѣпленъ очень сильный ножъ. Спереди грядила имѣется одноколесный передокъ, служащій въ то же время регуляторомъ глубины. Рѣзакъ, пущенный впереди плуга, перерѣзываетъ корни и тѣмъ облегчаетъ работу плуга. Необходимо сообразовать ширину захвата полосы рѣзакомъ съ шириною отваливаемого плугомъ пласта. Для

облегченія работы, хотя бы въ ущербъ производительности, плугъ устанавливается на узкую борозду.

Лучшихъ результатовъ можно достигнуть, прилѣпивши для подъема чщобъ спеціальныя лѣсные плуги (рис. 10). Эти послѣдніе отличаются крѣпкой конструкціей, лемехъ и отваль составляютъ одно цѣлое, подошвы иѣтъ, ножъ дѣлается очень прочнымъ.

У нѣкоторыхъ французскихъ лѣсныхъ плуговъ на грядилѣ одинъ впереди другого ставится до трехъ ножей, чѣмъ облегчается перерѣзываніе корней. Такими плугами берется узкій пластъ.

Вспашка изъ подъ лѣса представляетъ вообще очень трудную работу. Дневная производительность, смотря по роду чщобы, бываетъ различна, но не превышаетъ  $\frac{1}{4}$  десятины, а обыкновенно она ниже.

Качества раздѣланной изъ подъ лѣса земли бываютъ различны. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ корчевка цѣнится наравнѣ съ цѣльными землями. На югѣ мѣста изъ подъ лѣса поступаютъ подъ бахчевыя растенія, просо, пшеницу, ленъ; рѣже ихъ отдають подъ другія растенія.

Тощія почвы сѣвера отдають сперва подъ овесъ, картофель, далѣе сѣютъ озимъ и другія растенія. О качествахъ лѣсной почвы можно судить до нѣкоторой степени по древесной и травянистой флорѣ. Береза съ сосной произрастають большею частью на бѣдныхъ почвахъ, часто песчаныхъ и хрящеватыхъ, хотя чистыя березовыя насажденія занимають хорошія суглинки. Ольха, ива, осина свойственны влажнымъ почвамъ. Присутствіе въ лѣсу вереска—*Calluna vulgaris* Salisb., брусники—*Vaccinium Vitis idaea* L, черники—*Vaccinium Myrtillus* L, осока—*Carex*, хвоща—*Equisetum* и др. говорятъ за бѣдность почвы. Напротивъ, ель и лиственница большею частью занимають пригодныя почвы, дубъ, вязъ, грабъ, кленъ, лещина растутъ на плодородныхъ почвахъ.

Въ лѣспистыхъ мѣстахъ ведется раздѣлка лѣса для временнаго пользованія землею какъ пашней. Въ этомъ случаѣ устанавливается извѣстная правильность въ пользованіи участкомъ въ качествѣ полевого, а затѣмъ въ качествѣ лѣсного угодя. Сущность означеннаго пользованія состоитъ въ томъ, что на

сведенныхъ послѣ лѣса мѣстахъ безъ корчевки сѣютъ въ известной послѣдовательности растенія, сперва болѣе цѣнные, а затѣмъ менѣе цѣнные и, наконецъ, когда почва истощится настолько, что перестанетъ давать сносные урожаи, поле или прямо забрасывается, или предварительно заускается подъ настинице, а затѣмъ забрасывается. Вскорѣ оставленное безъ обработки поле начинаетъ покрываться лѣсомъ и черезъ известный промежутокъ времени дѣлается снова годнымъ для раздѣлки подъ полевую культуру. Въ первомъ году, обыкновенно, на заброшенномъ полѣ появляются: *Erigeron agris* L.—мелколенестникъ ѣдкій, различные виды *Nieracium* L.—ястребинки, *Erilobium* L.—кипрей и др. Во второмъ году показываются древесные всходы, звѣробой—*Hurercium* N, брусника—*Vaccinium* и пр. На третій годъ поле зарастаетъ древесными породами. Въ лѣсной мѣстности, гдѣ травяная растительность не можетъ конкурировать съ лѣсной, побѣда всегда остается на сторонѣ лѣса. Лѣсомъ легко зарастаютъ даже такія поля, которыя долго нахались, а затѣмъ почему либо были, заброшены. Такія запущенныя пахотныя земли, заросшія въ настоящее время хорошимъ лѣсомъ, можно встрѣтить въ сѣверныхъ губерніяхъ, гдѣ, послѣ Положенія 1861 года, помѣшники за невыгодностью культуры забрасывали пашни. Въ настоящее время часть этихъ лѣсовъ корчевкой обращена уже снова въ пашню. При периодическомъ пользованіи пашней и лѣсомъ, расписка лѣсныхъ мѣсть ведется при помощи огня. Выжженное мѣсто изъ подъ лѣса называется *лядомъ*, или *налищемъ*, а самая система хозяйства носить названіе *отевой* или *лудитной*. На выжженныхъ мѣстахъ урожаи бываютъ различные, по нѣкоторымъ даннымъ озимой ржи получается самъ 40—60, а по другимъ—самъ 10. Раздѣлка ляды и качества его таковы:

1) Для хорошаго урожая земля должна быть мягкая, безъ дерна, отчасти потная, состоящая изъ рыхлаго иѣжнаго пласта перегнившихъ листьевъ и хвои. Такого качества почва встрѣчается въ 60—100 лѣтнихъ лѣсахъ.

2) Лѣсъ рубится по возможности раньше, чтобы дерево къ моменту выжиганія могло хорошо высохнуть. Рубка начинается весною вскорѣ послѣ того, какъ лѣсъ одѣнется. Вслѣдъ за

рубкой идетъ разработка лѣса на бревна и дрова, а сучья и вершины деревьевъ тутъ же разбрасываются ровнымъ слоемъ. Къ концу слѣдующаго лѣта годный лѣсной матеріалъ долженъ быть вывезенъ. Сучья къ этому времени настолько хорошо высохнуть, что явится возможнымъ приступить къ палу. Иногда поступаютъ такъ: вырубаютъ молодякъ, а старыя деревья рубятъ на высотѣ груди, или подсачиваютъ ихъ, т. е. снимаютъ снизу кору и оставляютъ ихъ на корню сохнуть; при выжиганіи сгораютъ вся срубленная мелочь, а у большихъ деревьевъ обгораютъ только сучья и стволы. Между такими деревьями сѣютъ хлѣбъ, а затѣмъ ихъ валятъ и снова производятъ выжиганіе. Выжиганіе ведется въ сухую погоду.

Сперва вдоль всего участка выводятъ линію огня, а затѣмъ, когда хорошо разгорятся кучи, начинаютъ усиловать огонь съ боковъ. Выжечь сразу начисто невозможно: останутся кое-гдѣ головешки, которыя собираютъ въ кучки и сжигаютъ. При выжиганіи стараются вести дѣло такъ, чтобы не только сгорѣлъ древесный матеріалъ, но чтобы на 1—2 дюйма прогорѣла земля.

Такъ называемыя на сѣверѣ „сыроски“, т. е. мѣста изъ подъ мелкаго кустарника, валятъ весною и разбрасываютъ по срубамъ равномерно хворостъ. Зимой вывозятъ жерди и сверху поваленнаго кустарника раскладываютъ ихъ рядами, въ разстояніи 4—5 сажень рядъ отъ ряда. Такимъ образомъ устранивается накатникъ. Въ концѣ участка, поперекъ линіи жердей, укладывается валъ изъ такихъ же жердей или потоньше. Въ теченіе предшествовавшаго лѣта хворостъ настолько уже высыхаетъ, что весною приступаютъ къ выжиганію сруба. Сперва зажигаютъ валъ вдоль одной линіи, начинаютъ палками передвигать по накатнику горящія жерди и выжигаютъ сперва одну полосу, а затѣмъ такимъ же путемъ постепенно выжигаютъ остальные полосы.

3) Въ виду того, что лядо бываетъ покрыто шнями и головешками, обработка его затруднительна. Пашутъ его сохами и неглубоко, вершка на  $1\frac{1}{2}$ , а въ нѣкоторыхъ случаяхъ вся обработка ляда состоитъ въ боронованіи. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ земля царапается боронами и разрыхляется только съ поверхности. Въ тѣхъ случаяхъ, когда лядо

обрабатывается болѣе или менѣе старательно, тамъ, гдѣ со-хою нельзя взрыхлить землю, напримѣръ около деревьевъ, примѣняется ручная обработка мотыгою.

4) Посѣвъ озимыхъ принять ранній, крестьяне оканчиваютъ сѣвъ къ Петру и Павлу, 29 июня, что объясняется тѣмъ, что это время у нихъ свободно. Позже наступаетъ уборка хлѣбовъ и готовить пашо бываетъ некогда, а посѣвъ долженъ быть произведенъ вскорѣ послѣ приготовления льда, иначе оно зарастаетъ бурьяномъ. Такой ранній посѣвъ на хорошихъ земляхъ заставляетъ озимь идти въ трубку, такъ что приходится обкашивать и обтравливать зеленыя.

На тощихъ и мелко обработанныхъ земляхъ зерно долго не окореняется, а потому ранній посѣвъ не приноситъ особеннаго вреда. Также не идетъ въ трубку съ осени Ивановская рожь.

5) Посѣвъ принято дѣлать рѣдкій, напримѣръ, ржи сѣютъ отъ 1½ до 4 пудовъ на десятину. Задѣлка практикуется простыми боронами или боронами смыкъ, т. е. связанными еловыми вѣтвями съ обрубленными сучьями.

Съ болѣею пользою въ этомъ случаѣ можетъ быть при-мѣнена пружинная борона. Хорошая и незасушливая погода обезпечиваетъ урожай.

Иногда на палищѣ берутъ одинъ урожай и запускаютъ его подъ лѣсъ, но чаще всего берутъ 3—4 урожая хлѣба, рѣдко лядомъ пользуются 6 лѣтъ и въ исключительныхъ случаяхъ 10 лѣтъ.

Изъ озимыхъ чаще всего сѣютъ рожь, а изъ яровыхъ ленъ, ячмень, овесъ, рѣпу; въ послѣдній годъ пользованія лядомъ подъ хлѣбъ подсеваютъ кормовыя травы, клеверъ и тимофеевку и лядо въ течение нѣсколькихъ лѣтъ служить сѣнокосомъ и выгономъ, а затѣмъ его запускаютъ подъ лѣсъ.

### Регулированіе влаги въ почвѣ.

Вода является такимъ же источникомъ питанія растений, какъ минеральныя вещества почвы и воздухъ. Въ обыденной жизни участію воздушной среды въ питаніи растений не при-

даютъ того значенія, какое по праву должно принадлежать ему, если вспомнить, что въ растеніяхъ содержится золы свыше 10%, какъ исключеніе, а остальное составляетъ органическая масса, почерпнутая растеніями изъ воздушной среды, и вода, принятая корнями изъ почвы. Вода составляетъ 75—80% сырой массы растенія. Такое значительное содержаніе воды въ растеніяхъ должно было бы озабочивать сельскаго хозяина объ источникѣ, изъ котораго растенія могли бы почерпнуть эту влагу. Въ умѣренныхъ странахъ, гдѣ выпадающее годовое количество осадковъ и распредѣленіе ихъ въ теченіе вегетаціоннаго періода не даютъ себя чувствовать, въ смыслѣ задерживанія роста растеній и даже полного неурожая, тамъ водный вопросъ не составляетъ вопроса и вода, какъ питательный элементъ для растенія, вычеркивается изъ этого списка.

Напротивъ, въ засушливыхъ странахъ приходится считаться съ вопросомъ, что „не земля родитъ, а небо“. Для обезпеченія урожаявъ, помимо культурныхъ мѣръ, направленныхъ на накопленіе и сбереженіе влаги, приходится заботиться объ искусствѣнномъ водоснабженіи, или объ орошеніи земель.

Если недостатокъ влаги вызываетъ неурожай и голодъ, то избыточное содержаніе влаги въ почвѣ не только понижаетъ урожай, но даже оставляетъ хозяина безъ хлѣба. Вода сама по себѣ не ядъ и непосредственно не можетъ оказать вреднаго вліянія на ростъ растенія, что доказывается успѣшнымъ выращиваніемъ растеній въ водныхъ растворахъ солей. Изъ повседневной практики, однако, извѣстно, что сырыя и заболоченныя мѣста не годны для воздѣлыванія нашихъ культурныхъ растеній. Наиболѣе извѣстное растеніе рисъ представляетъ въ этомъ отношеніи исключеніе: онъ культивируется на болотахъ, или на искусствѣнно затопляемыхъ лугахъ. На болотахъ произрастаетъ особая флора, способная мириться съ избыткомъ влаги и со всѣми послѣдствіями, проявляющимися въ почвѣ въ формѣ реакцій и образованія новыхъ соединеній. Вода, заолняя почвенныя поры, тѣмъ самымъ ограничиваетъ, или вовсе устраняетъ доступъ воздуха. Недостатокъ же воздуха обуславливаетъ въ почвѣ наличность раскислительныхъ

процессовъ съ образованіемъ вредныхъ для растенія закисныхъ соединеній. Сырыя почвы медленно обогрѣваются и называются холодными почвами. Такимъ образомъ вредъ отъ избытка воды въ почвѣ не прямой, а косвенный.

*Орошеніе.* Орошеніе или ирригація земель ведетъ свое начало съ древнѣйшихъ временъ. Полагаютъ, что египтяне первые начали пользоваться орошеніемъ и примѣняли даже водоподъемныя машины болѣе, чѣмъ за 17 вѣковъ до Р. Х. Изъ Египта ирригація была позаимствована израильянами, какъ это видно изъ книгъ Бытія и Второзаконія. Въ древнихъ азіатскихъ государствахъ, какъ въ Китаѣ и Персіи, искусство орошенія стояло высоко, находилось подъ покровительствомъ религіи и считалось дѣломъ благочестивымъ. Въ Китаѣ за 10 вѣковъ до нашей эры законы объ ирригаціи равносильны были законамъ о собственности. У персовъ всякій, устроившій водоснабженіе на казенной землѣ, получалъ ее въ собственность. Не меньшую роль играетъ орошеніе и не менѣе грандіозные остатки древнихъ ирригаціонныхъ сооружений находимъ мы въ Индіи, въ Хивѣ, Бухарѣ и Туркестанѣ.

На европейскомъ континентѣ орошеніе впервые перенесено изъ Египта Геродотомъ (за V в. до Р. Х.), а именно въ Грецію, откуда позаимствовали уже искусство ирригаціи Римляне. Кромѣ того свѣдѣнія объ орошеніи въ Европѣ были позаимствованы съ востока во время переселенія народовъ (начиная со II в. до Р. Х.), нашествія мавровъ (VIII в. по Р. Х.) и крестовыхъ походовъ (XI—XIII в. по Р. Х.). Въ Италіи сооруженія для орошенія относятся къ древнему, а въ Испаніи къ средневѣковому періоду. Въ другихъ государствахъ Европы орошеніе начало распространяться позже и для Англіи примѣненіе орошенія не восходитъ, повидимому, раньше XVI вѣка, а въ прочихъ государствахъ—раньше XVIII столѣтія.

Въ отношеніи количества выпадающихъ осадковъ къ испаренію, Европейскую Россію можно раздѣлить на четыре полосы:

1) Въ лѣсной полосѣ, южная граница которой проходитъ черезъ Петроградъ, Вышній Волочекъ (Тверской губ.), Москву, Василевичи и Пинскъ (Минской губ.), это отношеніе равно  $1\frac{1}{3}$ .

2) Въ лѣсостепной полосѣ, проходящей черезъ Кіевъ, Скопинъ (Рязанской губ.) и Екатеринбургъ (Пермской губ.), отношеніе равно 1.

3) Умѣренно сухая степь, проходящая черезъ Дергачи (Харьковской губ.), Лугань (Екатеринославской губ.), Урючійскую станицу (Области Войска Донского) и Николаевскій городокъ (Саратовской губ.), испаряетъ влаги больше, чѣмъ ея выпадаетъ, такъ что отношеніе выпадающей влаги къ испарившейся равно  $\frac{2}{3}$ .

4) Въ южной сухой степи, граничащей съ ливней, проведенной черезъ Херсонъ, Малую Узень (Самарской губ.) и Астрахань, отношеніе выпадающихъ осадковъ къ испаренію еще меньше и равно  $\frac{1}{3}$ .

У насъ въ орошеніи нуждается югъ Россіи, Кавказъ, Туркестанъ и отчасти Сибирь, главнымъ образомъ восточное Забайкалье и Пріамурскій край. Наиболѣе обширная и въ тоже время культурная часть Россіи, нуждающаяся въ орошеніи, есть такъ называемый югъ Россіи. Эта полоса, болѣе 100 милліоновъ десятинъ, примыкаетъ къ берегамъ Каспійскаго, Азовскаго и Чернаго морей, съ востока окаймляется рѣкою Ураломъ, съ запада Днѣстромъ, съ сѣвера граница рѣкою Самарою идетъ черезъ г. Самару, Воронежъ и Балту, Подольской губерніи. На огромномъ пространствѣ естественныя и экономическія условія въ связи съ техникой хозяйствъ столь различны, что не можетъ быть и рѣчи объ однообразіи примѣненія способовъ орошенія.

Способовъ водоснабженія и орошенія нѣсколько. Примѣненіе того или иного способа находится въ тѣсной связи со степенью потребности данной мѣстности въ водѣ и съ возможностью окупить произведенныя затраты на орошеніе.

Въ вопросѣ объ орошеніи является важнымъ вопросомъ о водоснабженіи. Наши южныя большія рѣки удалены другъ отъ друга и имѣютъ мало притоковъ, но и имѣющіяся на лицо рѣки мало пригодны для цѣлей орошенія. Характерною чертою нашихъ рѣкъ—слабое паденіе и высокіе берега съ уровнемъ воды, лежащимъ иногда саженой на 20—30 ниже уровня прилегающей мѣстности. Воспользоваться этими источ-

никами воды возможно постройкой плотинъ и поднятиемъ такимъ образомъ уровня воды въ рѣкахъ до надлежащей высоты, или установить водоподъемныя машины.

Кромѣ воды естественныхъ водоемовъ—рѣкъ, ручьевъ и прудовъ, пользуются искусственными водоемами: простыми и артезианскими колодцами, запрудами балокъ и овраговъ.

Простые колодцы даютъ различное количество воды, но вообще очень недостаточное. Если возьмемъ колодець, дающій 300 ведеръ въ часъ, то суточная его производительность составитъ 7.200 ведеръ, или 9 куб. сажень. Для поливки же одной десятины нужно 200 куб. сажень воды, что соответствуетъ 180 мм. дождя. Стоимость погонной сажени колодца, съ каменной кладкой на гидравлическомъ цементѣ, въ 1 саж. въ діаметръ, обходится отъ 200 до 350 рублей.

Въ Европѣ артезианскіе колодцы первоначально были устроены въ Италиі, но получили извѣстность послѣ постройки такого колодца во французской провинціи Артуа, въ 1126 году. Въ Китаѣ и Египтѣ указанного типа колодцы извѣстны въ глубокой древности. Артезианскіе колодцы не копаются какъ простые, а въ землю ввинчивается труба, иногда на нѣсколько сотъ и даже тысячъ футовъ глубины. Смотри по расположенію почвенныхъ слоевъ, вода иногда можетъ сама выходить наружу, или даже бить фонтаномъ. Впрочемъ, послѣдняго рода явленіе необязательно для артезианскаго колодца. Главное достоинство артезианскихъ колодцевъ то, что они даютъ, сравнительно съ простыми, большое количество воды. Наиболѣе обильныя водою скважины могутъ дать въ сутки до 160.000 ведеръ или 200 куб. сажень воды, что хватитъ для поливки одной десятины, но такіе колодцы рѣдки; обыкновенно артезианскіе колодцы даютъ отъ 30.000 до 50.000 ведеръ въ сутки. Если установить періодъ поливки въ 15 дней, то въ лучшихъ случаяхъ одинъ колодець хватитъ для орошенія 15 десятинъ, а обыкновенно 3—5 десятинъ. Стоимость артезианскаго колодца отъ 250 до 1000 футовъ глубины равна 2000 руб., до 3500 футовъ глубины—15000 рублей.

Простые колодцы пригодны для глубины не болѣе 10 сажень; съ большей глубиной залеганія воды выгодиѣе устраивать артезианскіе колодцы.

Искусственные пруды, образованные перегораживаніемъ плотиною балокъ и овраговъ, имѣютъ цѣлью собрать сибговую воду для орошенія, а также для водооя и даже для разведенія рыбы, при чемъ доходъ отъ рыбнаго хозяйства будетъ отчасти погашать расходы на гидравлическія сооружеія. По опытамъ экспедиціи по орошенію юга Россіи и Кавказа оказывается, что, при наполненіи пруда одною сибговою водою, глубина его у плотины должна быть не менѣе 2 сажень, иначе прудъ скоро высохнетъ и заклится. Погонная сажень плотины для такого пруда стоитъ 100 руб., погонная сажень отверстій деревянныхъ водосливовъ—300 руб., изъ камня—500 руб.

Скопленіе сибговой воды можетъ имѣть временное значеніе съ цѣлью напитыванія почвы влагою, которой могутъ воспользоваться посѣянные или произрастающія на этой почвѣ растенія. Къ этому типу обводненія относится *лиманное орошеніе* и *деривація*. Лиманное орошеніе состоитъ въ затопленіи участка водою, удерживаемою дамбами. Избытокъ невпитавшейся воды спускается въ рѣку или оврагъ.

Деривація весеннихъ водъ въ общемъ сходна съ лиманнымъ орошеніемъ. Она часто примѣняется на мѣстахъ съ значительнымъ уклономъ. Ставится рядъ концентрическихъ дамбъ, изъ которыхъ первая, считая съ самаго высокаго пункта, задерживаетъ сибговую воду, а затѣмъ, по мѣрѣ напитыванія участковъ, вода спускается послѣдовательно въ слѣдующіе. Для орошенія 1 десятины необходимо собрать сибговую воду съ площади въ 5—8 разъ больше. Расходъ по устройству простаго лиманнаго орошенія падаетъ на 1 десятину отъ 15 до 40 руб., въ зависимости отъ уклона и матеріала для водосливовъ. Орошеніе 1 десятины при посредствѣ дериваціонныхъ водъ обходится отъ 20 до 25 рублей, въ зависимости отъ матеріала водоспусковъ.

Правильное орошеніе состоитъ въ планировкѣ мѣстности съѣтью *водопроводныхъ и спускныхъ каналовъ* со всѣми приспособленіями для обводненія участка. Въ зависимости отъ системы орошенія и уклона мѣста, десятинна обходится отъ 57 до 175 рублей, а двускатное орошеніе обходится свыше 500 рублей десятинна.

Въ средней Азии, Китаѣ, Кашгаріи, Афганистанѣ, Персіи, въ Закаспійской области и на Кавказѣ встрѣчается особый видъ гидравлическихъ сооружений, добывающихъ подземныя воды и ведущихъ ихъ на нѣсколько верстъ. Эти сооружения носятъ названіе „*кяризь*“ и представляютъ подземные водопроводы, собирающіе грунтовыя воды.

Добываніе воды ведется при посредствѣ особыхъ подземныхъ галлерей, открывающихся наружу колодцами, назначенными для вентеляціи и для веденія самой галлерей при устройствѣ кяризь. Колодцы роются въ разстояніи отъ 2 до 20 саженъ другъ отъ друга, въ среднемъ 10 саженъ, въ зависимости отъ грунта и искусства рабочихъ. Ширина колодець бываетъ 1—1½ аршина въ діаметрѣ, глубина 1—25 саженъ и больше, въ зависимости отъ залеганія водоноснаго слоя. Соединеніе колодца съ подземной галлереей бываетъ двойное. Колодець роется прямо надъ подземной галлереей, или нѣсколько въ сторонѣ. Въ первомъ случаѣ отверстіе колодца сообщается непосредственно съ галлереей, во второмъ случаѣ колодець сообщается съ галлереей при посредствѣ бокового колѣна. Последний способъ считается лучшимъ, потому что, въ случаѣ разрушенія стѣнокъ колодца, галлерей остается свободной и движеніе воды въ ней не останавливается. Длина подземныхъ галлерей бываетъ отъ 1 до 50 верстъ, ширины 10 вершковъ и высота 24 вершка. Канавы и колодцы для прочности крѣпятся деревомъ, камнемъ, или гончарными трубами своего изготовленія.

Рѣкою Волгой орошаемый югъ Россіи раздѣляется на двѣ части. Восточная, съ незначительнымъ выпаденіемъ атмосферныхъ осадковъ, имѣетъ равную безлѣсную поверхность, часто съ песчаной и солончковой почвою; засухи здѣсь очень часты и неурожаи нерѣдкость. Населеніе рѣдкое, распашка земель слабая, встрѣчаются кочевники, занимающіеся скотоводствомъ.

Въ сѣверовосточной части по лѣвую сторону рѣки Волги населеніе нѣсколько гуще и культурнѣе. Здѣсь главная забота должна быть направлена на увеличеніе запасовъ воды. Правая сторона Волги находится въ болѣе благоприятныхъ условіяхъ, она покрыта балками и возвышеніями, поросшими

лѣсомъ, влаги выпадаетъ больше и неурожай бываютъ, сравнительно, рѣже, чѣмъ на востокѣ. Запасекъ значительно больше, население гуще, почва богаче, земледѣльческая промышленность развита лучше. Въ этой полосѣ орошеніе не вездѣ составляетъ настоящую необходимость. Губерніи Таврическая, Екатеринославская, Область Войска Донскаго болѣе нуждаются въ водоснабженіи, чѣмъ Харьковская, Воронежская, Курская, Тамбовская, Пензенская, Саратовская губерніи, но тамъ, гдѣ настоящая нужда въ орошеніи, примѣнимы способы правильного орошенія.

Орошеніе ведется не только съ цѣлью доставленія воды, какъ питательнаго матеріала, но преслѣдуетъ и другія задачи: 1) доставленіе въ почву минеральныхъ и органическихъ веществъ, 2) удаленіе изъ почвы вообще вредныхъ соединений, кислотъ, избытка солей, 3) защита молодыхъ растений ранней весною отъ вреднаго вліянія переменъ температуры. Напримѣръ такое водоснабженіе имѣетъ мѣсто въ луговодствѣ, при культурѣ озимыхъ и многолѣтнихъ растений.

Орошеніе совмѣстно съ удобреніемъ почвы имѣетъ значеніе при поливкѣ земель клоачными водами, получаемыми изъ городовъ, въ которыхъ устроена канализація для удаленія и обезвреживанія нечистотъ.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда хотятъ при посредствѣ воды внести на участокъ, ради улучшенія его физическихъ и химическихъ свойствъ, взмученныя въ ней тонкія частицы, пользуются *заилеи́емъ участка*.

Въ обыкновенныхъ водахъ рѣкъ, ручьевъ и озеръ, за исключеніемъ времени разлива, содержится весьма незначительное количество взмученныхъ и растворенныхъ частицъ. По Ф. Габерландту въ рѣчной водѣ растворенныхъ веществъ содержится 0,0114 — 0,0396‰, а въ грунтовой 0,0191 — 0,1391‰.

Удаленіе вредныхъ соединений при посредствѣ орошенія относится главнымъ образомъ къ особой меліорациі оу́рѣсненія солончаковъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ вода, предназначенная для орошенія, отличается дурными качествами. Такъ, напримѣръ, вода артезіанскихъ колодцевъ содержитъ соли закиси желѣза и другія

вредно дѣйствующія на растенія соли; вода, протекающая мимо заводовъ или черезъ болота и торфяники, содержитъ также вредныя вещества для растеній.

Въ виду этого, при орошеніи надо считаться съ качествомъ водъ и, въ случаѣ дурныхъ свойствъ ихъ, если окажется возможнымъ, исправить. Напримѣръ, воды съ закислыми соединениями, будучи подвергнуты аэраціи, утрачиваютъ свои вредныя свойства.

Передъ орошеніемъ необходимо сдѣлать предварительныя изысканія: невиллировку, съемку плана съ нанесеніемъ горизонталей, проектированіе канавъ.

Затѣмъ необходимо дать свѣдѣнія о прилегающихъ чужихъ владѣніяхъ, способахъ доставленія воды, о напусковыхъ канавъ и водоподъемныхъ машинахъ.

Наконецъ, необходимо составить смѣту по закрѣпленію канавъ, одеждѣ откосовъ, устройству плотинъ, шлюзовъ и водоспусковъ.

Первымъ вопросомъ при орошеніи будетъ вопросъ объ источникѣ воды. Если извѣстенъ въ среднемъ расходъ воды на каждую поливку и извѣстно число поливокъ въ вегетационный періодъ, то можно опредѣлить потребное количество воды на десятину, а затѣмъ и на всю орошаемую площадь. Обратно, по наличному запасу воды можно опредѣлять число десятинъ, которое можетъ быть орошено.

Потребность растеній въ водѣ далеко неодинакова. Для различныхъ растеній въ одну поливку расходуется различное количество воды и кромѣ того требуется различное число поливокъ:

	Число поливокъ.	Всего воды куб. саж.
Пшеница озимая . .	3	300—465
Кукуруза . . . . .	4—12	160—810
Рисъ . . . . .	постоян. слой воды въ 6 д.	3110
Картофель . . . . .	2	240
Сахарная свекла . .	1—3	240
Люцерна . . . . .	7—20	400—1620
Клеверъ . . . . .	6	696

Количество потребной для полива воды выражаютъ еще иначе. Предлагаютъ, что вода по оросительнымъ канавамъ течетъ непрерывно въ теченіе всего вегетационнаго періода растенія и отсюда находятъ расходъ воды въ секунду; напр. для пшеницы нужно 300 куб. саж. воды, или 0,00004 куб. саж. въ секунду.

Имѣя эти данныя, можно обездѣть вопросъ, достаточно ли воды въ распоряженіи владѣльца. Количество воды, которое могутъ дать въ сутки или въ рабочій день различные колодцы, опредѣляется опытомъ.

Суточный расходъ воды рѣкою или ручьемъ можетъ быть вычисленъ. Опредѣляютъ живое сѣченіе русла ABCD (рис. 11). Для этого протягиваютъ веревку съ одного берега на другой и на разстояніи Aa, ac, ce... опредѣляютъ помощью груза

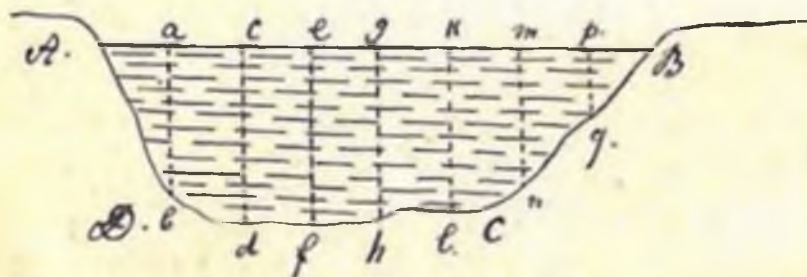


Рис. 11. Живое сѣченіе рѣки.

глубину ab, cd, ef... Затѣмъ вычерчиваютъ на бумагѣ профиль или живое сѣченіе, откладывая на прямой АВ, совпадающей съ поверхностью воды, разстоянія Aa, ac..., восстанавливаютъ перпендикуляры и на нихъ откладываютъ отрѣзки ab, cd, ef...; затѣмъ точки A, b, d... соединяютъ кривою, которая дастъ очертаніе профиля русла рѣки.

Площадь ABCD или живое сѣченіе рѣки можетъ быть опредѣлена двояко. При грубомъ способѣ вычисленія, площади AaD и BpC принимаютъ за треугольники, а площади abcd, cdef...—за трапеци. Тогда площадь ABCD = Aa - ab

$$\frac{2}{2} + \frac{ab + cd}{2} \cdot ac + \frac{cd + ef}{2} ce + \dots \frac{pB. pq}{2} \cdot$$

Болѣ точный способъ вычисленія живого сѣченія производится по формулѣ Симпсона:

Пл. ABCD =  $(ab + cd + ef + \dots + \frac{ab + pq}{2}) ac$ , считая, что всѣ разстоянія по линіи АВ равны между собою.

Расходомъ воды въ рѣкѣ называется количество ея, протекающее черезъ живое сѣченіе рѣки въ одну секунду. Величина расхода  $\Theta$  можетъ быть опредѣлена изъ формулы  $\Theta = ABCD V$ , т. е. секундный расходъ воды равенъ живому сѣченію на скорость воды въ рѣкѣ.

Скорость воды въ рѣкѣ бываетъ больше на срединѣ, чѣмъ у береговъ, меньше поверхъ воды, чѣмъ недалеко отъ поверхности, или у дна русла. Треніе воды о берегъ и дно русла, сопротивленіе воздуха движенію частицъ воды на поверхности уменьшаютъ скорость перемѣщенія воды у дна, береговъ и на поверхности рѣки. Поэтому скорость воды на срединѣ рѣки и на нѣкоторой глубинѣ отъ поверхности будетъ наибольшая. По опытамъ оказывается, что средняя скорость течения равна 0,8 наибольшей. Для опредѣленія наибольшей скорости, помимо специальныхъ приборовъ — трахометровъ, пользуются болѣе простыми средствами. Промѣряютъ вдоль средины рѣки извѣстное разстояніе, затѣмъ въ тихую погоду отъ верховья спускаютъ въ воду деревянные шары или бутылки и замѣчаютъ время, въ теченіе котораго брошенный въ воду предметъ пройдетъ измѣренное пространство, и отсюда опредѣляется скорость, или путь, проходимый въ одну секунду. Чтобы шары или бутылки шлыли подъ вліяніемъ скорости слоя воды, залегающаго вблизи поверхности, къ шарамъ привязываются мегаллическіе подвѣски, а бутылки отчасти наполняютъ водою. Чтобы сдѣлать замѣтки на водѣ поплавки, ихъ или окрашиваютъ въ яркій цвѣтъ, или прикрѣпляютъ къ нимъ небольшие флаги, или какіе либо знаки.

Въ рѣкахъ уровень воды измѣняется въ теченіе года: наибольшій бываетъ во время весенняго разлива и наименьшій — въ засуху. Поэтому для вычисленія расхода воды принимается или минимальный уровень, или средній.

Когда вода находится въ прудѣ, то количество ея можетъ быть опредѣлено также по среднему или минимальному

уровню. Водоемъ пруда представляетъ неправильной формы сосудъ, въ который до известнаго уровня налита вода. Водное тѣло будетъ имѣть верхнее основаніе въ видѣ неправильно ограниченной плоской фигуры, нижнее основаніе будетъ кривая поверхность, сливающаяся своими краями съ очертаемъ береговъ пруда. Объемъ такого тѣла можетъ быть опредѣленъ умноженіемъ площади основанія, въ данномъ случаѣ площади пруда, на среднюю высоту или въ нашемъ случаѣ глубину пруда. Въ томъ случаѣ, когда желаютъ собрать снѣговую воду въ предполагаемомъ для устройства прудѣ, опредѣляютъ прежде всего возможное для сбора количество воды. Выбирается лощина, балка или оврагъ, гдѣ можетъ быть собрана снѣговая вода и опредѣляется площадь, съ которой возможно ожидать поступленіе снѣговой воды. Невиллировочныя данныя въ этомъ отношеніи могутъ дать самыя точныя свѣдѣнія.

Далѣе необходимо знать толщину снѣжнаго покрова ко времени таянія снѣга. По площади и высотѣ снѣжнаго покрова можно узнать объемъ его. Если возьмемъ отношеніе опредѣленнаго объема снѣга къ объему образовавшейся изъ даннаго количества снѣга воды, то получимъ удѣльный объемъ снѣга. У свѣжевыпавшаго снѣга удѣльный объемъ колеблется отъ 6 до 19, въ среднемъ 10—12; въ сугробахъ 2½—6; въ срединѣ зимы—5, къ веснѣ—4. Иногда довольствуются измѣреніемъ количества выпавшихъ зимнихъ осадковъ въ дождемѣрѣ, хотя такое опредѣленіе грубо для покатыхъ мѣстъ, гдѣ снѣгъ сдувается вѣтромъ. Снѣговая вода поступаетъ цѣликомъ въ устраиваемый водоемъ. Дождевая вода, падающая на мерзлый грунтъ, также цѣликомъ скатывается въ водоемъ, въ другихъ случаяхъ нѣкоторая часть ея впитывается почвою. Количество стекающей воды зависить отъ свойствъ почвы и отъ уклона мѣстности и можетъ быть точно установлено путемъ опыта. Если опредѣлить содержаніе влаги въ почвѣ до дождя и непосредственно послѣ дождя, то возможно учесть, какое количество влаги на 1 десятину поглощено почвою, а по количеству выпавшаго дождя можно опредѣлить количество сбѣгающей воды. Собранная вода въ прудѣ отчасти впитывается почвою, а отчасти испарится въ теченіе періода ея

хранения. Эти величины также лучше всего определять прямыми наблюдениями. Для грубыхъ вычислений считаютъ этотъ расходъ въ водоемахъ и канавахъ въ 25% собраннаго количества воды.

Зная наибольшее количество воды, которое можетъ скопиться въ водоемѣ, можно сдѣлать расчетъ размѣровъ пруда, плотины и канавъ.

Если известна площадь предполагаемаго водоема и проинвентировано дно его, то, по известному объему воды, можно определять глубину пруда.

Высота плотины определяется глубиною пруда съ прибавленіемъ 2—3 футовъ, въ предупрежденіи перелива воды и считая  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{12}$  высоты на осадку.

Продольный профиль плотины дѣлается въ видѣ дуги, обращенной вынуклостью къ пруду, или плотина ставится въ косомъ направленіи къ теченію воды. Въ обоихъ случаяхъ преслѣдуется большее сопротивленіе плотины разрушающему давленію воды на плотину. Устойчивость плотины зависитъ еще отъ того, насколько она прочно скрѣплена съ грунтомъ и съ берегами. Въ поперечномъ сѣченіи плотина имѣетъ форму трапеціи, верхнее основаніе ея равно высотѣ плотины, а нижнее основаніе определяется угломъ откосовъ. При плотномъ матеріалѣ, откосъ плотины достигаетъ  $40^\circ$  и спускается для мягкихъ матеріаловъ до  $14^\circ$ .

Прежде всего воздвигается тѣло плотины, которое соединяется прочно съ грунтомъ и съ берегами при помощи такъ называемаго замка слѣдующаго устройства. Копаютъ канаву, шириною въ верхнее основаніе плотины и глубиною до плотнаго грунта. Если оказалось бы, вслѣдствіе пльвучести грунта, невозможно докопаться до непроницаемаго грунта, то, подобно шириѣ ядра плотины, загоняются въ два ряда шпунтовья сваи, которыя выходятъ на берега по крайней мѣрѣ на разстояніе, равное высотѣ плотины. На такое же разстояніе врѣзывается въ берега выемка. На днѣ выемки взрыхляется слой земли на одинъ или два штыка, а затѣмъ ровъ плотно набивается слабо проницаемой почвой, лучше всего суглинкомъ. Трамбовка и поливка водою производится послѣ насыпки слоя толщиной въ одинъ футъ. Когда выведено тѣло

плотины, приступаютъ къ насыпкѣ откосовъ, выравниванію ихъ и облицовкѣ булыжникомъ, дерномъ или пучками хвоста.

Если приходится дѣлать плотину для подъема уровня воды въ рѣкахъ, то необходимо считаться съ вопросомъ, какъ отразится затопленіе мѣстъ, лежащихъ выше плотины, въ случаѣ эти мѣста принадлежать другимъ владѣльцамъ.

Въ плотинѣ дѣлается водоспускъ или шлюзъ, черезъ который вода поступаетъ въ главную водопроводную канаву. Шлюзъ имѣетъ видъ окна, закрываемаго плотно щитомъ, который поднимается при помощи ворота. Иногда пользуются для проведенія воды черезъ верхъ плотины Роландовскимъ сифономъ. Этотъ сифонъ состоитъ изъ желѣзной трубы, согнутой въ два неравныхъ колѣна. Короткое колѣно погружается въ водоемъ, а длинное колѣно служитъ для спуска воды. Въ той части сифона, которая во время дѣйствія его лежитъ на плотинѣ, есть отверстіе, туго закрываемое винтомъ. Передъ тѣмъ, когда сифонъ желаютъ пустить въ дѣйствіе, закрываютъ при помощи щитовъ оба конца сифона. Затѣмъ отвертываютъ винтъ, вставляютъ воронку и наполняютъ сифонъ водою, послѣ чего винтъ снова завинчиваютъ, щиты съ обоихъ концовъ сифона снимаютъ и тогда начинается дѣйствіе его.

Въ качествѣ водоподъемныхъ машинъ могутъ быть применены: насосы, Архимедовъ винтъ, водяныя колеса, поршн, гидравлическій таранъ, вѣтряной двигатель съ насосомъ.

Для подъема воды удобны калифорнскіе насосы, дающіе при діаметрѣ цилиндра въ 3 дюйма 200 ведеръ въ часъ, въ 5 дюймовъ—750 ведеръ и въ 8 дюймовъ—2.700 ведеръ.

Архимедовъ винтъ представляетъ глухой цилиндръ, внутри котораго проходитъ ось со спирально навитымъ желѣзнымъ листомъ; эта ось со спиралью можетъ быть приведена въ движеніе. Цилиндръ ставится подъ угломъ 40° къ горизонту и однимъ концомъ погружается въ воду. Діаметръ цилиндра дѣлается отъ  $\frac{3}{4}$  до  $1\frac{1}{2}$  аршинъ и до 3—5 сажень въ длину. При помощи ворота наклонъ цилиндра можно измѣнять. При вращеніи винта, вода по улнкѣ поднимается и выливается въ желобъ.

Если нужно поднять воду не выше  $3\frac{1}{2}$  сажень, то примѣняются водяныя колеса, діаметромъ отъ  $1\frac{1}{2}$  до 4 сажень. Самый простой водоподъемникъ—болгарское колесо, которое, при двухъ смѣнныхъ парахъ лошадей, можетъ дать воды для полвки 10 десятинъ огорода.

Норія или чигирь примѣняется для подъема воды на высоту отъ 2 до 6 сажень и рѣдко на 12 сажень. Главная часть машины—бесконечная цѣпь съ черпаками.

Гидравлическій таранъ—это самодѣйствующая водоподъемная машина, работающая безъ двигателя. Для прочихъ водоподъемныхъ машинъ примѣняются въ качествѣ двигателей:

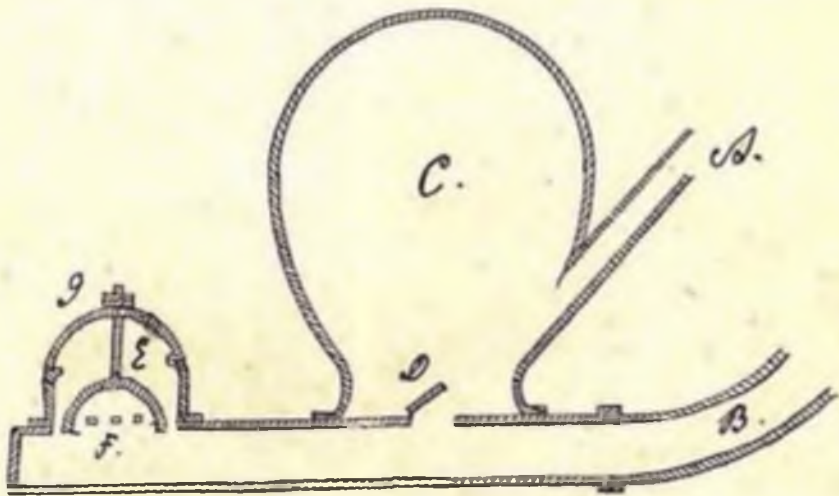


Рис. 12. Гидравлическій таранъ.

парь, вѣтеръ, живые двигатели (человѣкъ, лошадь, волъ и др.).

Гидравлическій таранъ состоитъ изъ колокола С (рис. 12), съ которымъ находятся въ сообщеніи двѣ трубы: В—приводящая воду съ паденіемъ не менѣе  $1\frac{1}{2}$  футовъ и А—подающая воду. Въ глухомъ концѣ трубы В находится стопорный клапанъ Е. Передъ работой этотъ клапанъ рукою опускается внизъ вслѣдствіе чего отверстія Г открываются. Вода по трубѣ В съ силою устремляется черезъ отверстія Г наружу и въ

это время клапаны D и E поднимаются. Отверстія F закрываются, вода черезъ клапанъ D входитъ въ колоколь С, изъ котораго поднимается по трубѣ А. Вскорѣ вода въ трубѣ В успокаивается, клапаны D и E опускаются, отверстія F снова открываются, далѣе клапаны D и E снова поднимаются и т. д. Количество подаваемой тараномъ воды опредѣляется слѣдующимъ образомъ. Если помножить весь воды въ пудахъ, притекающей въ одну секунду къ тарану, на ея паденіе въ футахъ, получится запасъ энергій;  $\frac{2}{3}$  этого запаса дѣлать на требуемую высоту поднятія въ футахъ и получаютъ приблизительно число пудовъ воды, которое будетъ поднято на желаемую высоту. При діаметрѣ входной трубы тарана въ 2 дюйма и выходной въ  $\frac{3}{4}$  дюйма, въ часъ притекаетъ воды въ

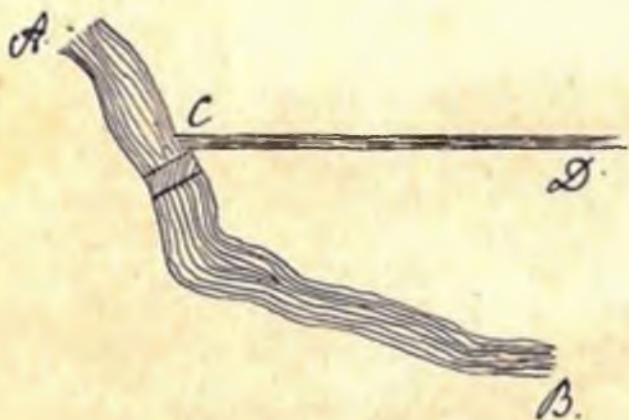


Рис 13. Устройство водоотводнаго канала.

таранъ 90—400 ведеръ, при 4 д. входной и 2 д. выходной трубы воды притекаетъ 350—1500 ведеръ, при 12 д. входной и  $4\frac{1}{2}$  д. выходной трубы—3000—12.000 ведеръ.

Вѣтряной двигатель, съ діаметромъ колеса въ 16—45 футовъ, при 8 часовой работѣ и при подъемѣ воды на 25—300 футовъ, подаетъ воды отъ 7000—1000 до 10.1000—7000 ведеръ.

На различныхъ водоподъемныхъ машинахъ въ среднемъ въ теченіе дня работа человѣка можетъ доставить воды для орошенія  $\frac{1}{2}$  десятины, работа лошади—7 десятинъ и одна паровая сила—14—15 десятинъ.

Иногда дешевле водоподъемной машины возможно устроить отводной каналъ. Положимъ рѣка АВ (рис. 13) имѣетъ паденіе 7 футовъ на версту и точка С лежитъ выше В на 10 сажень. Въ точкѣ С дѣлается запруда, при помощи которой вода поступаетъ въ отводной каналъ CD, имѣющій, какъ и рѣка СВ, 10 верстѣ въ длину, а уклонъ ѓ дюймовъ на версту. При такомъ условіи оказывается, что точка D будетъ лежать выше В на 9 сажномъ сажень и поля около точки В могутъ получать воду изъ канала CD простымъ напускомъ.

Вода на орошаемый участокъ поступаетъ прежде всего въ главную *водопроводную* канаву. Устье водопроводной канавы дѣлается шире и выстилается камнемъ, чтобы предупредить размываніе канавы. Размѣръ водопроводной канавы высчитывается на основаніи того количества воды, которое должно быть проведено канавой изъ водохранилища на оросительный участокъ. Секундный расходъ воды въ канавѣ легко опредѣлить, если извѣстна площадь орошаемаго участка, максимальное количество воды, подаваемое за одинъ разъ и промежутокъ времени, въ теченіе котораго дѣйствуетъ канава при максимальной подачѣ воды. Поперечное сѣченіе канавы опредѣляется изъ формулы:

$$a = \frac{A}{50h \sqrt{m}} \text{ гдѣ } A \text{ секундный расходъ воды въ канавѣ,}$$

h—высота стоянія воды въ канавѣ и m уклонъ дна канавы, выраженной въ линейныхъ единицахъ на такую же единицу длины канавы. Для водопроводной канавы считаютъ уклонъ или паденіе 0,00025 — 0,0006, т. е. черезъ каждые 100.000—10000 футовъ пониженіе дна канавы составляетъ 25—6 футовъ. Зная поперечное сѣченіе канавы, можно опредѣлить всѣ остальные ея размѣры. Канавы имѣютъ, обыкновенно, въ сѣченіи форму трапеціи, дно которой дѣлается равнымъ полуторной или двойной высотѣ, а отношеніе высоты къ бокамъ въ плотномъ грунтѣ равно 1:2½. На зыбкомъ грунтѣ роются тройныя и четверныя канавы. Глубина канавы должна быть соразмѣрена съ величиною расхода воды. Главная канава идетъ по самой возвышенной части участка, отъ нея идутъ *распределительныя* канавы, которыя въ свою очередь ають развѣтвленія, называемыя *оросительными бороздами*.

Избытокъ воды собирается *водосборными* канавами, которыя, постепенно соединяясь между собою, образуютъ одну *отводную* канаву. Водосборныя каналы располагаются по самымъ низкимъ частямъ участка, гдѣ собирается избытокъ воды. Распределительныя каналы по размѣрамъ бываютъ меньше водопроводной, а оросительныя—меньше распределительныхъ и даже въ некоторыхъ случаяхъ оросительныя каналы замѣ-

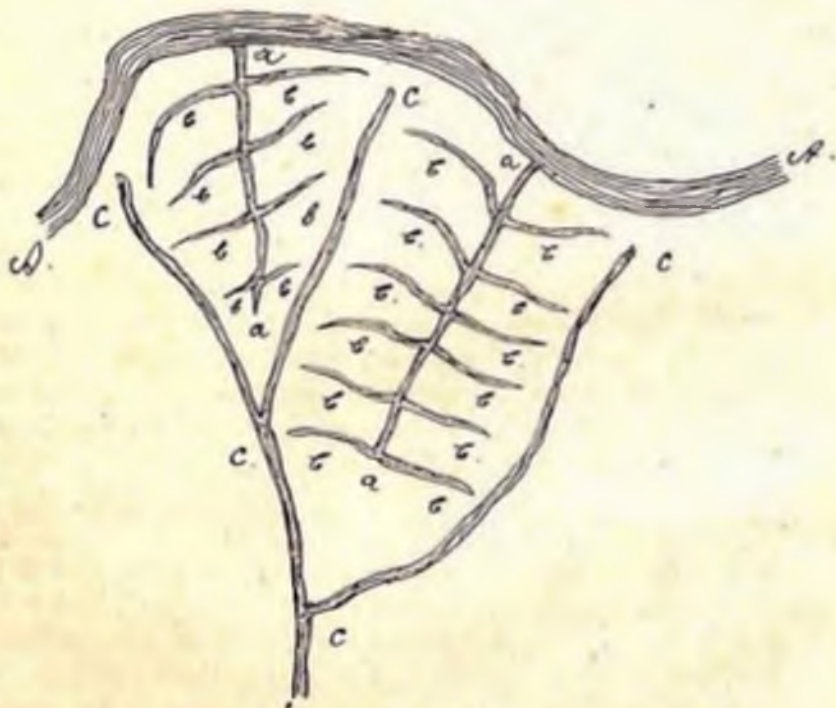


Рис. 14. Орошение горизонтальными бороздами.

няются плужными бороздами. Вообще же распределительныя и оросительныя каналы и борозды дѣлаются отъ  $3\frac{1}{2}$  до 12 вершковъ ширины и глубины. Слишкомъ мелкихъ канавъ избѣгаютъ дѣлать, такъ какъ узкія каналы легко зарастаютъ травою, засоряются и правильное движеніе по нимъ воды нарушается.

Что касается уклона канавъ при паденіи ихъ, то на слабыхъ грунтахъ паденіе дѣлаютъ меньше, чѣмъ на грунтахъ плотныхъ.

Когда снять планъ орошаемаго участка съ нанесенными на немъ горизонталями, то, сообразно добытымъ даннымъ, дѣлается проектъ орошенія съ расчетомъ и планомъ сѣти канавъ, который потомъ приводится въ исполненіе.

Различаютъ три главныхъ вида орошенія: 1) *собственно орошеніе*, 2) *подтопленіе* и 3) *затопленіе*. Собственно орошеніе состоитъ въ томъ, что вода, проведенная по канавамъ въ высшіе пункты участка, переливается черезъ края канавъ и скатывается по поверхности орошаемаго участка, а избытокъ ея собирается водоотводными канавами и стекаетъ прочь съ участка въ рѣку или оврагъ.

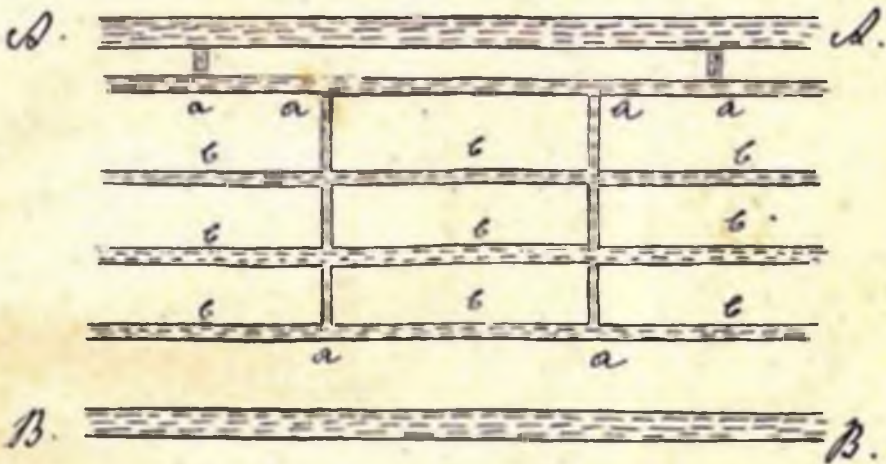


Рис. 15. Односкатное грядовое орошеніе.

Существуетъ нѣсколько вариаций орошенія въ тѣсномъ смыслѣ слова: *орошеніе горизонтальными бороздами*, 2) *односкатное грядовое орошеніе*, 3) *полугрядовое орошеніе* и 4) *двускатное орошеніе*.

Орошеніе горизонтальными бороздами состоитъ въ томъ, что, сообразно нивелировкѣ участка, распределительныя канавы *аа* (рис. 14) направляются вдоль ската, а по горизонталямъ—оросительныя канавы—*bb*. Вода изъ водопроводной канавы *АА*, распределѣясь по оросительнымъ канавамъ, переливается затѣмъ черезъ края канавы и увлажняетъ полосы между оросительными канавами. Избытокъ воды собирается водосборными канавами *сс*, расположенными по самымъ низ-

нимъ мѣстамъ участка. Расстояние между распределительными канавами дѣлается въ 20—30 сажень, оросительныя борозды устраиваются на  $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$  сажени другъ отъ друга. Ширина распределительныхъ канавъ колеблется отъ 8 до 12 вершковъ, глубина вначалѣ 6—7 вершковъ, а къ концу 3—4 вершка. Уклонъ поверхности участка колеблется отъ 0,008

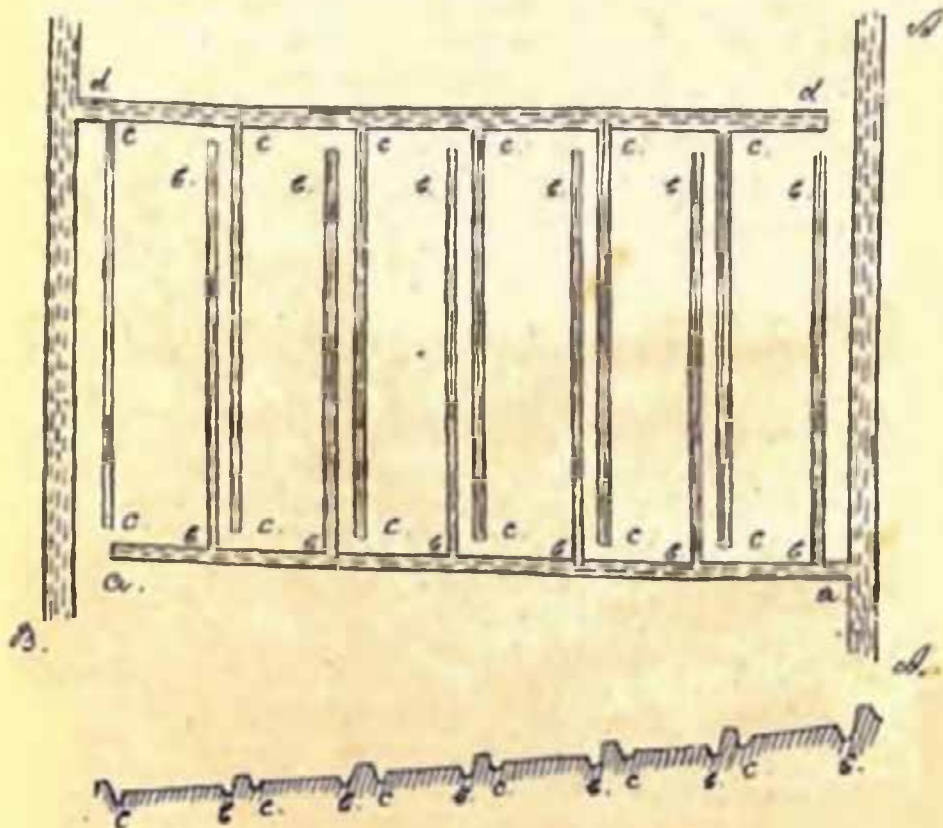


Рис. 16. Односкатное орошеніе полуградца.

до 0,01. Если участокъ имѣеть уклоны, направленные въ разныя стороны, то оросительный участокъ, сообразно указанному, раздѣляется на соотвѣтствующее число самостоятельныхъ участковъ.

Односкатное орошеніе (рис. 15) применяется при однообразно покатой мѣстности, съ уклономъ не менѣе 0,40.

Вода изъ приводной канавы расходится по распределительнымъ и оросительнымъ канавамъ, переполняя которыя, скапливается по поверхности участка и собирается въ водоотводную канаву ВВ. Естественныя условия мѣстности для односкатнаго орошения не всегда благоприятны, а потому приходится или планировать мѣстность, или устраивать орошение отдѣльно на небольшихъ площадкахъ.

Въ полугридовомъ односкатномъ орошеніи (рис. 16) рас-

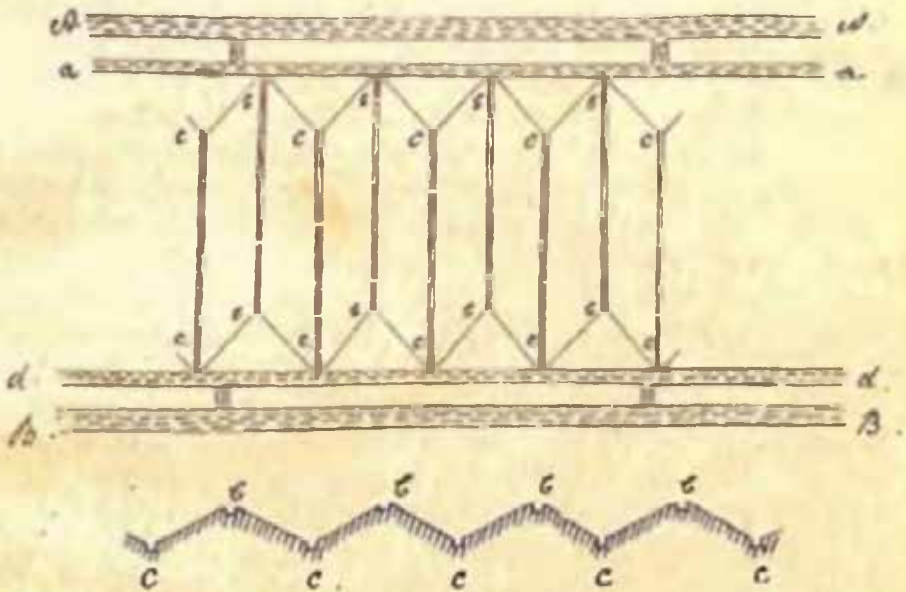


Рис. 17. Двускатное орошение.

АА—водопроводная канавы; аа—распределительныя канавы; bb—оросительныя канавы и борозды; cc—водоотводныя борозды; dd—водоотводныя канавы; ВВ—главная водосборная канавы.

предѣлительныя канавы аа направляются по скату канавы, оросительныя bb и водосборныя cc—поперекъ ската. Вода, выступая изъ борозды bb, орошаетъ полосу cb и попадаетъ въ борозду cc, откуда канавой dd отводится въ канаву ВВ.

Двускатное орошеніе (рис. 17) устраивается на лугахъ съ искусственной планировкой, или на поляхъ, вспаханныхъ въ сравнительно узкіе загоны, шириною отъ 2 до 6 сажень. Уклоны гребня въ среднемъ бываютъ отъ 0,05 до 0,01. Этотъ типъ орошенія принадлежитъ къ самымъ дорогимъ. Участки

съ значительнымъ паденіемъ орошаются *терраснымъ способомъ*. Весь участокъ разбивается на отдѣльныя полосы, изъ которыхъ каждая при помощи сѣти канавъ орошается самостоятельно, избытокъ воды изъ водосборной канавы идетъ на орошеніе слѣдующей террасы и т. д.

*Система подтопленія* состоитъ въ томъ, что вода напускается въ канавы и затѣмъ въ надлежащемъ количествѣ впитывается почвою. Въ зависимости отъ свойствъ почвы система подтопленія требуетъ болѣе или менѣе частой сѣти канавовъ. Почвы трудно проницаемыя для воды, равно какъ и легко пропускающія воду требуютъ частой сѣти. Въ этомъ случаѣ оросительныя канавы располагаются не дальше 2—2½ сажень другъ отъ друга. Поэтому планировка подобныхъ участковъ обходится дорого. Въ виду этого подтопленіе применяется для орошенія огородовъ, когда вода напускается между грядъ, при культурѣ пропашныхъ растеній, какъ на примѣръ кукурузы, табака и проч., посадка которыхъ ведется рядами и гнѣздами съ распашкой земли въ междурядіяхъ и съ образованіемъ бороздъ, которыя могутъ наполняться водою. Въ случаѣ орошенія полей, занятыхъ хлѣбными или иными растеніями, послѣ посѣва ихъ, проводятъ окучникомъ борозды, на разстояніи ½—1½ сажень другъ отъ друга, которыя и служатъ оросительными.

Какъ особый видъ орошенія — *затопленіе* бываетъ трехъ родовъ: *малое, деривація и естественное*.

Естественное затопленіе бываетъ весною при разливахъ рѣкъ. Сельскому хозяину въ этомъ случаѣ или вовсе не приходится прилагать особой заботы, или забота его заключается въ направленіи весеннихъ водъ на желаемый участокъ, если онъ не захватывается естественнымъ разливомъ. Если бы разлившаяся вода оставалась долго на участкѣ, то необходимо принять мѣры къ удаленію излишка воды. Участокъ окружается для задерживанія воды валомъ, которая приводится особой канавой, сообщающейся съ рѣкою. При помощи другихъ канавъ излишекъ воды спускается съ участка.

Съ естественнымъ затопленіемъ сходно лиманное орошеніе. Разница заключается въ томъ, что на данномъ участкѣ собирается снѣговая вода.

При деривации весенних водъ, участокъ, кромѣ окружной дамбы, раздѣляется поперечными плотинами на нѣсколько частей. Вода собирается въ верхнемъ участкѣ, а затѣмъ постепенно спускается на нижележащіе участки, пока не будетъ орошена вся площадь. Преимущества деривации передъ лиманнымъ орошеніемъ состоитъ въ томъ, что одно и тоже пространство можно оросить меньшимъ количествомъ воды, дамбы дѣлаются меньшихъ размѣровъ и кромѣ того можно имѣть постоянныя водохранилища.

Хотя при затопленіи почва промачивается на глубину въ 4 раза большую, чѣмъ на незатопленныхъ мѣстахъ, однако, по сравненію съ правильнымъ орошеніемъ, затопленіе стоитъ ниже, потому что оно обезпечиваетъ почву водою въ весенній періодъ, а лѣтомъ можетъ ощущаться недостатокъ во влагѣ. Въ виду этихъ соображеній затопляемые участки иногда устраиваютъ такъ, чтобы они имѣли постоянное сообщеніе съ воднымъ источникомъ, такъ что затопленіе можетъ повторяться нѣсколько разъ въ вегетаціонный періодъ. Въ дериваціонной системѣ такимъ источникомъ можетъ служить скопленный запасъ весеннихъ водъ. Въ случаѣ недостатка воды, которая спускается на нижележащій участокъ, каждый изъ нихъ сообщенъ канавой съ водопроводной канавой, изъ которой вода независимо можетъ быть напущена на любой участокъ.

Не смотря на то, что ирригація требуетъ, въ зависимости отъ системы, болѣе или менѣе значительныхъ первоначальныхъ затратъ, въ засушливомъ климатѣ она безусловно окупаетъ издержки. Превращеніе безплодныхъ пустынь въ культурные оазисы—очевидный примѣръ выгоды орошенія. Даже и въ такихъ мѣстахъ, не пустынного характера, но гдѣ выпадаетъ недостаточное количество влаги, опыты въ юго-восточныхъ и восточныхъ хозяйствахъ Россіи показали, что на орошенныхъ участкахъ урожай сѣна возросъ въ 3 раза, урожай пшеницы—въ 2—4 раза, а въ сухіе годы въ 7—10 разъ. На Кавказѣ десятина орошеннаго виноградника стоитъ 1000 рублей и нѣкоторые помещики отдаютъ 50% урожая тому, кто дастъ воды. Въ Калифорніи орошенные земли цѣнятся въ 15 разъ дороже неорошенныхъ. Въ Вогезахъ песчаныя неорошенные земли безцѣнны, орошенные стоятъ свыше 1200 руб. десятина.

*Осушение.* По словамъ В. ДеГуделя (1652 г.) осушение было извѣстно древнимъ египтянамъ. Римскіе писатели перваго вѣка по Р. Х., Колумелла и Плиній, были знакомы даже съ системою осушения при помощи подземныхъ дренажъ. Однако колебелью осушения надо считать побережье Нѣмецкаго моря. Начало сооруженій для защиты Голландіи отъ вторженія моря и осушка болотъ относится къ IX вѣку. Въ XI вѣкѣ море прорвало грандіозныя сооруженія и заставило голландцевъ расселиться по другимъ странамъ, что способствовало, несомнѣнно, распространенію свѣдѣній по осушенію болотъ. Въ Россіи вопросъ объ осушеніи возбужденъ въ 1775 году въ Вольномъ Экономическомъ Обществѣ Шретеромъ, а первыя сколько нибудь значительныя работы начаты въ Петроградской губерніи въ 1818 году.

Задача осушения состоитъ въ удаленіи изъ почвы избытка влаги, отчего бы не образовался этотъ избытокъ и въ какомъ бы количествѣ не содержалась вода въ почвѣ. Въ этомъ случаѣ приходится отличать нѣсколько степеней сырости почвы:

1) Типическія болота и топкія мѣста, покрытыя болѣе или менѣе значительными скопленіями воды со свойственной имъ флорой. На такихъ мѣстахъ не одинъ избытокъ влаги вредитъ культурѣ, а и другія причины, являющіяся слѣдствіемъ заболоченности мѣста: образованіе торфа и кислаго перегноя, присутствіе закисныхъ соединеній и т. п. Въ такомъ случаѣ съ осушкой тѣсно связаны другія меліорационныя работы по приведенію осушенныхъ болотъ въ культурное состояніе.

2) Сырыя мѣста съ легко нажимающеюся влагой. Эти мѣста, будучи освобождены отъ избытка воды, превращаются въ годныя для полевой культуры угодья, въ естественныя луга, въ хорошіе лѣса и въ усадьбы.

3) Потныя мѣста, у которыхъ избытокъ влаги даетъ себя чувствовать весною, осенью и во время сильныхъ дождей. Такія мѣста могутъ даже находиться въ сельско-хозяйственномъ пользованіи, но присутствіе влаги мѣшаетъ имъ достигнуть максимальной производительности.

Всѣ перечисленныя угодья подлежатъ осушенію. Осушеніе преслѣдуетъ двѣ задачи:

1) Обращение неудобных земель в культурные, или осушение в тѣсномъ смыслѣ и 2) созиданіе благоприятныхъ условий для жизни населенія, а также улучшение роста произрастающихъ на сырыхъ мѣстахъ растений.

Къ числу улучшеній послѣдняго рода относятся начатыя въ 1871 году работы по осушенію Полѣсья; почти одновременно съ Полѣскими работами начато осушеніе болотъ сѣверной экспедиціей.

Западная или Полѣская и сѣверная экспедиціи поставили себѣ задачей обращеніе неудобныхъ заболоченныхъ земель въ сѣнокосные луга, улучшеніе лѣсной растительности, устройство славныхъ путей и сухопутныхъ дорогъ. Съ этою цѣлью экспедиція проводила славные или магистральные каналы глубиною въ  $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$  аршина и 6—15 аршинъ ширины и боковыя отводящія каналы, расчищала рѣчки и ручьи, углубляя русла ихъ и спрямляя берега. Въ случаѣ слабаго паденія рѣки и ручья, вода не можетъ быть своевременно отведена и разливается, заболачивая берега. Для устраненія такихъ явленій, углубляютъ русло рѣки, даютъ большее паденіе и тѣмъ увеличиваютъ секундный расходъ воды. Заболачиваніе можетъ произойти отъ того, что рѣка, при медленномъ теченіи, имѣетъ извилистое направленіе, которое еще болѣе замедляетъ теченіе. Если прорыть вмѣсто извилистаго русла новое въ прямомъ направленіи, или, какъ говорятъ, спрямить рѣку, то избытокъ водъ, вызывавшій раньше заболачиванье, при указанныхъ условіяхъ, можетъ быть унесенъ рѣкою.

Въ результатъ работъ западной экспедиціи оказывается, что при расходѣ на осушительныя работы около 2 рублей на десятину, годовой приростъ березы увеличился на 4%, ели — на 9% и сосны — на 10%.

Полѣсье, занимающее треугольную площадь въ 8 мил. дес. между Кіевомъ, Брестъ-Литовскомъ и Могилевомъ, до начала работъ экспедиціи, представляло мѣстами непроходимыя дебри, разбѣгающія часто даже деревни, лежащія въ 3 верстахъ другъ отъ друга. Отсутствіе путей сообщенія лишило населеніе возможности своевременно удовлетворять даже такія потребности, какъ похоронные обряды, крещеніе и браки. Если снѣгъ упадетъ на незамерзшее болото, то такое разбѣженіе устанавли-

ваются на продолжительное время и болото превращается въ тонкую грязь, лишающую возможности передвигаться даже вбродъ, или на лодкѣ. Болотный характеръ мѣстности создалъ цѣлый рядъ болѣзней: колтуны, тифъ, лихорадки, чахотку и грудныя страданія. Недостаточное питаніе, въ связи съ общей бѣдностью населенія, дурно отражается на физическомъ развитіи населенія, усиливаетъ заболѣваемость и смертность.

Деревья отъ избытка влаги гниютъ, начиная отъ сердцевины. Травянистая растительность—типично-болотная, почти несъѣдобная; траву косятъ по колѣна въ водѣ и на плечахъ выносятъ на незатощенные мѣста, но и такого сѣна часто не бываетъ и скотъ падаетъ отъ безкормицы. Мириады мошекъ, какъ результатъ сплошныхъ болотъ, не даютъ покоя скоту, а въ 1877 году скотъ тысячами падалъ отъ этихъ насѣкомыхъ, проникающихъ въ ноздри, а затѣмъ въ мозгъ и легкія. Въ настоящее время въ Польшѣ осушено уже болѣе 3 мил. десятинъ. Результатъ осушительныхъ работъ поразителенъ: при расходахъ въ 5—8 рублей на десятину, доходъ черезъ 5 лѣтъ возросъ въ 30—40 разъ.

Осушеніе въ тѣсномъ смыслѣ предполагаетъ болѣе сложныя работы по превращенію неудобныхъ земель въ культурныя. Стоимость такого осушенія десятина, смотря по методу, доходитъ до 60 рублей и выше. Во всѣхъ случаяхъ, прежде чѣмъ приступить къ удаленію воды, необходимо точно изслѣдовать причины заболачиванія, или избыточнаго содержанія воды въ почвѣ. Удаленіе избытка воды не всегда рѣшается проведеніемъ осушительной сѣти, а иногда возможно избавиться отъ избытка влаги болѣе дешевыми средствами.

Прежде всего заболачиванье возможно только при излишкѣ выпаденія атмосферныхъ осадковъ. Излишекъ воды, связанный съ заболачиваньемъ мѣстности, происходитъ отъ трехъ причинъ:

1) Въ томъ случаѣ, когда поверхностный слой мало проницаемъ для воды, то выпадающіе атмосферные осадки не успѣваютъ впитываться въ почву. Если мѣстность имѣетъ покатость, избытокъ влаги сбѣжитъ въ рѣки, ручьи, овраги, пруды и озера. Въ случаѣ же равниннаго характера мѣст-

ности или даже чашеобразно-вогнутаго, вода застаивается и образуетъ скопленія такъ называемыхъ верховыхъ водъ.

2) Почва легко пропускаетъ воду, но недалеко отъ поверхности залегаетъ непроницаемый слой, который задерживаетъ воду и самъ пересыщается влагой.

3) Непроницаемый слой залегаетъ глубоко, почва, сравнительно, хорошо поглощаетъ атмосферныя осадки, но въ силу волосности грунтовая вода поднимается по почвеннымъ промежуткамъ и обуславливаетъ сырость мѣста.

Помимо этого сырость грунта зависитъ отъ другихъ причинъ.

Медленное теченіе рѣки по руслу съ слабымъ уклономъ и извилистые берега рѣки обуславливаютъ заболоченность мѣста. Въ обоихъ случаяхъ, вмѣсто дорого стоящей сѣти осушенія, ограничиваются *суживленіемъ русла* рѣки и углубленіемъ дна ея. Часто берега рѣки страдаютъ избыткомъ влаги, вслѣдствіе просачиванія воды изъ рѣки въ почву и передвиженія ея между почвенными частицами. Такое явленіе особенно рѣзко бываетъ выражено, если берега состоятъ изъ породъ, хорошо всасывающихъ воду. Въ этомъ случаѣ помогаетъ двойной рядъ шпунтовыхъ свай, плотно вбитыхъ вдоль берега; пространство между сваями заколачивается непронускающей воду породой, напримѣръ, глиной или суглинкомъ.

Иногда бываетъ достаточно отвести ключи, чтобы почва сдѣлалась нормально влажною.

Если наблюдается, что вблизи поверхности лежитъ непроницаемый слой, а за нимъ, не глубже 15 — 20 футовъ, всасывающій слой, то удаленіе избытка воды возможно при помощи ряда поглощающихъ колодцевъ. Съ этою цѣлью, на разстояніи 5 — 15 сажень, копаютъ неглубокіе колодцы, на днѣ которыхъ бурятъ скважины вплоть до всасывающаго слоя. Колодцы закладываются хворостомъ, камнями и проч., сверху колодцы оставляютъ открытыми, или заваливаютъ ихъ настолько землею, чтобы камни и хворостъ не мѣшали бы обработкѣ почвы орудіями. Такое удаленіе влаги носитъ названіе *вертикальнаго дренажа*. Способъ этотъ дешевъ, но не вездѣ возможенъ и не всегда хорошо дѣйствуетъ, такъ какъ устья колодцевъ зимою замерзаютъ.

Вертикальный дренажъ можетъ быть примѣненъ въ томъ случаѣ, когда замѣчается избытокъ верховой воды и недалеко отъ поверхности залегаетъ всасывающій слой.

Свѣжія и потныя почвы въ нѣкоторыхъ случаяхъ могутъ обойтись безъ специальныхъ приемовъ осушенія, ограничиваясь примѣненіемъ механической обработки почвы: вспашка узкими и высокими гребнями и возможно частое переворачиванье пахотнаго слоя.

Верховыя воды удаляются при помощи *открытыхъ канавъ*, грунтовыя и вообще нажимныя воды могутъ быть также удалены помощью открытыхъ канавъ и помощью закрытыхъ канавъ, или такъ называемаго *дренажа*. Дренажъ можетъ быть примѣненъ и для удаленія верховыхъ водъ. Абсолютно непроницаемыхъ почвъ нѣтъ, кромѣ того во всякой почвѣ образуются трещины, служащія проводникомъ для воды.

Открытыя канавы, отводящія грунтовыя воды, отличаются отъ канавъ, собирающихъ верховыя воды. Размѣръ сѣти канавъ для верховой воды обуславливается наличиемъ возможнаго наибольшаго количества атмосферныхъ осадковъ, не впитавшихся въ почву, которые должны быть отведены канавами. Открытыя канавы, удаляющія грунтовыя воды, должны быть значительно глубже, потому что только у самой канавы глубина осушеннаго слоя равна глубинѣ канавы, да и то не всегда, а меньше; чѣмъ дальше взять пунктъ отъ канавы, тѣмъ осушенный слой все будетъ тоньше и тоньше. Поэтому, чтобы между двумя канавами осушенный слой въ среднѣ былъ не менѣе  $\frac{1}{2}$  аршина, глубина канавъ должна превосходить эту величину. Если представимъ себѣ двѣ осушительныя канавы А и В (черт. 18), то дугообразная линія *сbd* представитъ границу осушенной почвы отъ сырой, при чемъ глубина канавы *af* будетъ больше наименьшей толщины осушеннаго слоя *ab* на величину *bf*.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, для уменьшенія земляныхъ работъ, проводятъ вдоль ската рядъ параллельныхъ бороздъ до  $\frac{1}{4}$  арш. глубины и въ разстояніи 10 — 15 саж. другъ отъ друга. Такія борозды могутъ быть проведены плугомъ и направлены лонатою.

Впоперекъ ската, на разстояніи 30 — 50 саж., проводятся каналы въ  $\frac{3}{4}$  арш. глубины, которые назначены для перехватыванія сбѣгающей воды. Изъ этихъ поперечныхъ каналовъ вода поступаетъ въ крайевыя продольныя и отводится прочь съ участка.

Открытыя каналы, назначенныя для удаленія верховой воды могутъ быть постоянныя и временныя. Къ числу послѣдняго рода каналовъ принадлежатъ борозды, проводимыя послѣ посѣва на поляхъ плугомъ или окушникомъ. Удачно прове-

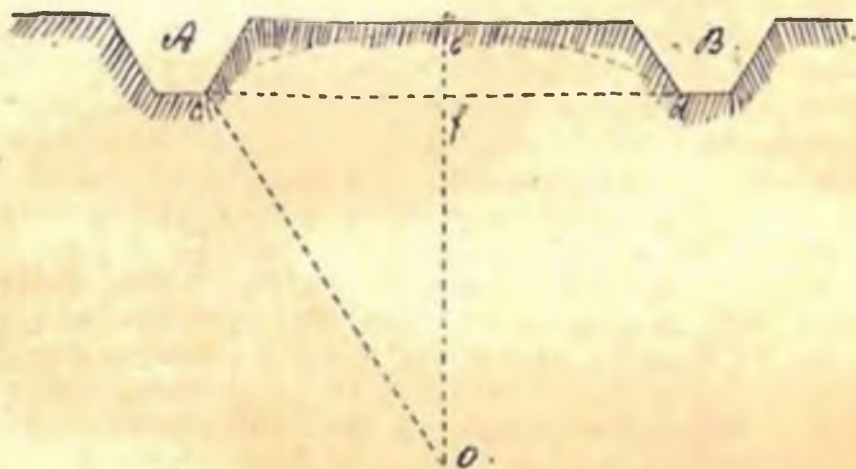


Рис. 18.

денныя борозды дѣйствуютъ хорошо въ теченіе всего вегетационнаго періода даннаго растенія. Само собою понятно, что такія каналы возобновляются на поляхъ ежегодно.

Сѣтъ постоянныхъ открытыхъ каналовъ, назначенныхъ для отвода грунтовой воды, хотя хорошо можетъ выполнить свое назначеніе, но имѣетъ очень много недостатковъ.

Прежде всего подъ каналами непроизводительно пропадаетъ довольно значительная площадь, составляющая свыше 13% всей осушаемой площади. Каналы требуютъ постоянного ежегоднаго ремонта и постоянныхъ частичныхъ поправокъ. Такой ремонтъ на легкомъ или иливучемъ грунтѣ, или при пастьбѣ скота составляетъ значительную статью расхода на поддержаніе осушительной сѣти. Передвиженіе по участку,

изрѣзанному въ различныхъ направленіяхъ канавами, крайне неудобно, устройство же большого количества мостиковъ удорожаетъ стоимость осушенія.

Обработка полей различными орудіями, машинный посѣвъ и уборка, вслѣдствіе различія въ ширинѣ и формѣ полосъ между канавами, чрезвычайно затруднительны. Указанное обстоятельство ведетъ къ непроизводительной потерѣ времени на заворачиванье, переходы и переѣзды.

Поздней осенью и ранней весною въ канавахъ скопляется ледъ, мѣшающій правильному движенію воды, для восстановленія котораго необходимо каждый день пробивать и очищать ледъ. Такая очистка имѣетъ большое значеніе весною, когда дѣйствіе ихъ особенно важно. Сорныя травы, развивающіяся на бокахъ и днѣ канавъ, послѣ отмиранія, засоряютъ ихъ, а потому требуется и въ этомъ отношеніи постоянное наблюденіе за канавами, чтобы не ослабить правильности ихъ дѣйствія.

Всѣ эти неудобства открытыхъ канавъ, до очевидности явныя, заставляя изыскивать иные, болѣе удобныя, способы осушенія. Закрытыя каналы или *закрытый горизонтальный дренажъ* устраняетъ всѣ перечисленные недостатки.

Осушеніе закрытыми канавами было извѣстно римлянамъ. Въ настоящее время существуетъ нѣсколько способовъ дренажированія: торфяной дренажъ, фашинный, деревянный, каменный, кирпичный, черепчатый и пзъ гончарныхъ трубъ. Наиболѣе сподручныя способы дренажированія, частью по прочности, а частью по дешевизнѣ, признаны слѣдующіе: фашинный, каменный и изъ гончарныхъ трубъ.

Фашинный способъ состоитъ въ томъ, что на дно вырытой канавы кладутся пучки хвороста, называемые фашинами. Фашины, длиною около 1½ сажень и 1 футъ въ поперечникѣ, вяжутся изъ ивовыхъ прутьевъ, а за недостаткомъ ихъ изъ хвороста другихъ листовенныхъ породъ. Укладка фашинъ ведется такимъ образомъ. На дно канавы кладутъ одну за другою фашины, закрываютъ сверху дерномъ и засыпаютъ землею. Для болѣе сильнаго дѣйствія дренажа, вмѣсто одной фашины укладываютъ другъ на друга двѣ фашины, вдвое меньшаго діаметра; иногда кладутъ двѣ фашины рядомъ, а

третью сверху ихъ. Фаншинный дренажъ можетъ дѣйствовать около 10 лѣтъ.

Каменный дренажъ легко можетъ быть устроенъ на сѣверѣ, гдѣ на поляхъ въ большомъ количествѣ раскиданы валуны и галыши.

Если имѣющійся подъ руками камень мелокъ, то на дно канавы насыщается слой такого камня, около фута толщины, закрывается сперва дерниной, а затѣмъ засыпается землею. Въ томъ случаѣ, когда вмѣстѣ съ мелкимъ камнемъ попадаются дикари болѣе крупныя, то укладкой ихъ на днѣ канавы устраиваютъ четырехугольный или треугольный каналъ, затѣмъ поверхъ канала кладется мелкій камень и канава засыпается обычнымъ путемъ. А. Тьеръ считалъ срокъ службы каменнаго дренажа до 50 лѣтъ.

Устройство деревяннаго, кирпичнаго и дренажа изъ торфяныхъ кирпичей сходно съ каменнымъ.

Самый прочный и самый лучший, но вмѣстѣ съ тѣмъ и самый дорогой дренажъ — изъ гончарныхъ трубъ. Прототипомъ гончарнаго дренажа служилъ черепитчатый дренажъ, въ настоящее время совершенно оставленный.

Гончарныя трубы извѣстны были, повидимому, римлянамъ, а также изготовленіе ихъ относится къ отдаленному времени въ Персіи и Туркестанѣ, гдѣ употребляли гончарныя трубы для кяризныхъ сооружений. Въ Европѣ дренажныя трубы начали изготовляться въ Англии Джономъ Ридомъ, сперва въ 1808 году ручнымъ способомъ изъ раскатанныхъ пластовъ глины, а затѣмъ съ 1843 года машиннымъ.

Трубы изготовляются изъ хорошей глины, не содержащей камешковъ, кусочковъ извести, при этомъ трубы настолько обожжены, что не впитываютъ въ себя болѣе 15% воды. Дренажныя трубы дѣлаются обыкновенно въ 1 футъ длины, діаметръ ихъ колеблется отъ 2,5 до 15,5 сант., толщина стѣнокъ бываетъ отъ 10 до 25 миллим. Хорошія дренажныя трубы имѣютъ слѣдующіе признаки: въ поперечномъ сѣченіи трубы круглы, одного размѣра, обрѣзъ перпендикуляренъ къ оси трубы, стѣнки одинаковой толщины, прямолинейны или слегка изогнуты, не пористы, безъ раковинъ и щелей, хорошо обожжены, при ударѣ издають высокій тонъ.

Только такого качества трубы при прочихъ равныхъ условіяхъ, могутъ дать гарантію за усійхъ дренажа. Дренажныя трубы укладываются одна около другой въ стыкъ безъ цемента и муфты, иногда, впрочемъ, трубы соединяются муфтами. Опытъ показалъ, что употребленіе муфты, удорожая дренажъ, не достигаетъ никакихъ цѣлей. Если двѣ трубы будутъ имѣть изогнутость, то ихъ нельзя правильно уложить, чтобы въ стыкъ не было прозора, который нарушаетъ правильное дѣйствіе трубъ. Точно также трубы не одинаковаго диаметра, различной толщины стѣнокъ и поперечнаго сѣченія не могутъ быть правильно уложены, какъ и трубы изогнутыя.

Передъ составленіемъ проекта дренажа дѣлаются изысканія. Прежде всего участокъ снимается на планъ со всѣми подробностями, затѣмъ сейчасъ же производится нивелировка и геогностическія изысканія. Нивелировка имѣетъ цѣлью обозначеніе на мѣстахъ горизонталей съ послѣдующимъ нанесеніемъ ихъ на планъ. По плану горизонталей можно судить о возвышеніяхъ мѣстности и впадинахъ. Возвышенія называются *водораздѣлами* и въ планѣ горизонталей онѣ имѣютъ видъ кривыхъ съ выдающимися выступами. Впадины носятъ названіе *талъвегъ* и на планѣ обозначаются въ видѣ вогнутыхъ выступовъ.

Дрены направляются по линіи наибольшаго ската, перпендикулярно къ горизонталямъ и параллельны между собою, а по талъвегамъ направляются водосборныя дрены или коллекторы.

Водораздѣлы и талъвеги, при проектированіи сѣти каналовъ, даютъ прежде всего границы отдѣльныхъ частей осушаемаго участка. Въ зависимости отъ направленія въ этихъ кускахъ горизонталей и будетъ зависѣть направленіе осушительныхъ дренажъ. Затѣмъ проводится граница между двумя участками въ томъ случаѣ, когда горизонталю и талъвега и водораздѣла не параллельны между собою.

Геогностическія изысканія необходимы для проектированія глубины залеганія дренажъ, а вмѣстѣ съ глубиною дренажъ сообразуются разстоянія отдѣльныхъ дренажныхъ линій. Геогностическія изысканія заключаются въ установленіи залеганія водоносныхъ и водонепроницаемыхъ пластовъ. Дан-

ныя для такихъ изысканій могутъ быть отчасти почерпнуты изъ осмотра мѣстности вообще, имѣющихся на лицо каналовъ, овраговъ и обрывовъ, кромѣ того на участкѣ выкапывается нѣсколько пробныхъ ямъ и производится буреніе, смотря по надобности, до глубины 1—2 сажень.

Глубина закладыванія дренъ зависитъ отъ многихъ причинъ. Прежде всего надо считаться съ тою глубиною, на которую хотятъ произвести осушеніе. Какъ извѣстно, только у самыхъ дренъ глубина осушенія почти совпадаетъ съ глубиною залеганія ихъ, а чѣмъ ближе къ срединѣ промежутка между двумя дренами, тѣмъ уровень грунтовыхъ водъ стоитъ ближе къ поверхности. Грунтовая вода въ теченіе года не стоитъ одинаково высоко, а уровень ихъ колеблется: въ концѣ лѣта и осенью уровень грунтовыхъ водъ опускается больше всего, весной грунтовая вода стоитъ очень высоко. Поэтому, если хотить сдѣлать осушку не меньше какъ на полъ-аршинную глубину, то необходимо, чтобы въ весенній періодъ, при самомъ высокомъ стояніи грунтовыхъ водъ, осушенный слой былъ бы равенъ  $\frac{1}{2}$  аршину.

Чѣмъ глубже заложены дренаы, тѣмъ больше можетъ быть разстояніе между линіями дренъ и обратно. Необходимо закладывать дренаы не выше промерзающаго слоя почвы, такъ какъ трубы могутъ быть повреждены морозами. Если бы даже трубы не были повреждены непосредственно морозомъ, то, вслѣдствіе неодновременности оттаиванія грунта, могла бы нарушиться правильность въ функционированіи дренажной сѣти. У насъ въ Россіи мельче 4 футовъ дренажъ закладывать нельзя. Въ нѣкоторыхъ частныхъ случаяхъ глубина залеганія дренъ можетъ дойти до 7 футовъ. Если геогностическія изысканія указали на мощное залеганіе водоноснаго слоя, или въ данномъ мѣстѣ участка вода нажимается при посредствѣ водоносныхъ слоевъ изъ вышележащихъ участковъ, то дренаы необходимо бываетъ углубить, съ цѣлью парализовать вредное дѣйствіе этихъ водъ.

Разстояніе между дренами, при 4 футовой глубинѣ, дѣлается въ большинствѣ случаевъ въ Россіи въ 7 саж., при чемъ на песчаной почвѣ разстояніе равно  $8\frac{1}{2}$  саж., на суглинѣ  $5\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$  саж., на глинѣ  $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$  саж.

Дренажныя трубы употребляются обыкновенно около 4 сант. въ діаметрѣ. Трубы съ большимъ діаметромъ удорожаютъ дренажъ, а потому ими можно пользоваться только для прокладки коллекторовъ. Одна и та же труба можетъ отвести различное количество воды въ зависимости отъ уклона ея къ горизонту. По эмпирической формулѣ Меллингера, скорость движенія воды въ дренажной трубѣ равна  $3,596 \sqrt{\frac{46,3 h \cdot d}{1 + 46,3 d}}$ , гдѣ  $l$ —длина трубы,  $d$ —діаметръ ея,  $h$ —разница между верхнимъ и нижнимъ концомъ залеганія трубы, или величина паденія ея. Всѣ эти величины выражены въ метрахъ. Существуютъ особыя таблицы, при помощи которыхъ можно опредѣлить по діаметру трубы и уклону ея скорость движенія воды, или, по скорости и уклону, опредѣлить діаметръ трубы. Слишкомъ малая скорость движенія воды въ дренажныхъ трубахъ способствуетъ засоренію ихъ, слишкомъ быстрое движеніе воды вызываетъ размываніе грунта, осѣданіе трубъ и порчу цѣлой дренажной сѣти. Наименьшая допускаемая скорость равна 0,15 метровъ, наибольшая скорость 0,9 метровъ въ секунду.

Соображенія для вычисленія размѣра дренажной сѣти покоятся на слѣдующихъ основаніяхъ. Опредѣляется годовое количество атмосферныхъ осадковъ. Часть этихъ осадковъ понадобится для растений, часть уйдетъ на испареніе, а оставшая будетъ поглощена почвою или задержится на поверхности ея. Вотъ эта та почвенная влага, при избыточномъ количествѣ ея, какъ вредная для растений, должна быть удалена дренажемъ. Въ зимній періодъ, когда почвенныя воды находятся въ твердомъ состояніи, дренажъ не дѣйствуетъ, за то онъ долженъ въ остальной періодъ отвести всю почвенную влагу. Если раздѣлить все содержащееся въ почвѣ количество влаги на данной площади на число секундъ въ періодъ дѣйствія дренажа, то получится секундный расходъ воды съ данной площади. Это количество воды должно быть отведено дренажной сѣтью при опредѣленномъ діаметрѣ трубъ, извѣстной ихъ длинѣ и уклонѣ. Длина дренажа будетъ равняться площади осушаемаго участка, раздѣленной на разстояние между дренами.

Если на площади осушаемого участка  $abcd$  (черт. 19) расположим ряд дренъ, на разстояніи  $p$  другъ отъ друга, то пл.  $abef$  + пл.  $efgh$  + ... = пл.  $abcd$ . Если раздѣлить каждую изъ отдѣльныхъ площадокъ на  $p$ , то получимъ длину проходящей по участку дрены. Слѣдовательно, если раздѣлить всю площадь  $abcd$  на  $p$ , то получимъ общее протяженіе дренъ на участкѣ безъ одной. Но такъ какъ дрены не доходятъ до края участка, то этотъ недочетъ можетъ быть покрытъ длиной одной дрены и общимъ длина дренъ насчиты-

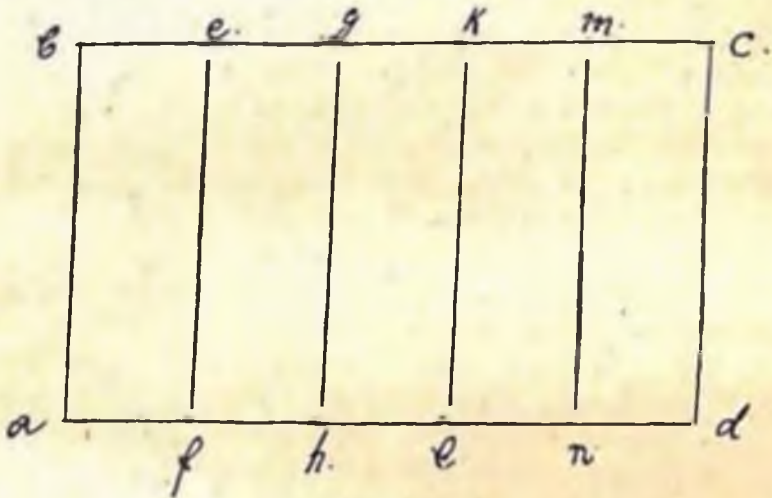


Рис. 19.

вается дѣленіемъ площади осушаемого участка на разстояніе между дренами.

При извѣстномъ расходѣ воды и длинѣ дренъ, діаметръ и уклонъ ихъ могутъ варьировать. При большемъ уклонѣ, діаметръ трубъ можетъ быть взятъ меньше, при слабомъ уклонѣ, наоборотъ. Но такъ какъ величина уклона можетъ измѣняться въ извѣстныхъ предѣлахъ, а съ увеличеніемъ діаметра трубъ значительно возрастаетъ стоимость ихъ, то, обыкновенно, по извѣстному расходу воды, заданному уклону и діаметру трубъ вычисляется предѣльная длина дренъ на осушаемомъ участкѣ. Если предѣльная длина дренъ окажется меньше дѣйствительной потребности, то или участокъ разбиваютъ на два самостоятельныхъ участка, или въ концѣ сѣти,

если окажется возможнымъ, даютъ трубамъ болѣе большой уклонъ, или наконецъ увеличиваютъ на концѣ участка діаметръ трубъ.

Длина коллекторовъ обыкновенно составляетъ около 16% длины всей сѣти. Діаметръ трубъ для коллекторовъ опредѣляется по ихъ уклону, осушаемой площади и скорости передвиженія воды въ трубахъ. Уклонъ высчитывается по горизонталямъ, площадь извѣстнаго участка опредѣляется по плану. Въ особыхъ таблицахъ находятъ діаметръ коллектора, соответствующій паденію его и площади даннаго участка.

Послѣ составленія проекта осушенія, приводятъ его въ исполненіе. Прежде всего дѣлается обводная канава осушаемаго участка, которая въ то же время служитъ пограничной и преграждаетъ доступъ воды съ сосѣднихъ участковъ. На заворотахъ полезно давать канавѣ закругленія радиусомъ не менѣе какъ въ 15 саженъ.

Затѣмъ производится разбивка дренажной сѣти на мѣстѣ, копаніе канавъ и укладываніе трубъ. Чтобы ни удорожать земляныхъ работъ, ширина канавъ безъ нужды не увеличивается. На плотномъ грунтѣ можно копать уже канавы. чѣмъ на рыхломъ, глубокія канавы имѣютъ верхнее основаніе шире, чѣмъ болѣе мелкія. Въ плотномъ грунтѣ, при глубинѣ канавы въ 4 фута, достаточно, чтобы ширина канавы сверху была бы въ 1 1/4 фута. Канава къ низу постепенно суживается, такъ что на днѣ ширина ея немного больше превышаетъ діаметръ трубы. Такъ какъ правильность укладки трубъ много зависитъ отъ правильности выкопки канавъ, то работа производится съ особой тщательностью. Для копки примѣняется нѣсколько сортовъ обыкновенныхъ и специальныхъ лопатъ. Сперва на одинъ штыкъ глубины вынимается земля во всю ширину канавы, затѣмъ, при выемкѣ слѣдующаго штыка, канава дѣлается уже, затѣмъ дальше, начиная съ извѣстной глубины, примѣняются особыя узкія лопаты, а для прочистки дна рва пользуются савкообразными мотыгами.

Трубы кладутся въ стыкъ, одна около другой. Никакихъ дырочекъ или щелей для проникновенія воды въ дренажныхъ трубахъ не дѣлается. Трубы въ стыкѣ заворачиваются въ мохъ и затѣмъ уже засыпаются землею. Вод

поступаетъ только черезъ стыки. При плотномъ укладываніи одной трубы около другой, что необходимо для правильнаго дѣйствія дренажа, оказывается, что для всасыванія воды, стыковъ вполне достаточно. Положимъ имѣемъ двѣ трубы, по 4 сант. въ наружномъ діаметрѣ и по 3 сант. во внутреннемъ діаметрѣ, прозоръ въ стыкѣ равенъ 0,025 сант. Величина прозора равна боковой поверхности цилиндра, имѣющаго діаметръ въ 4 сант. и высоту въ 0,025 сант.:  $2\pi \frac{1}{2} \cdot 0,025 = 3,14 \cdot 4 \cdot 0,025 = 0,314$  кв. сант. Площадь поперечнаго сѣченія трубы равна  $\frac{\pi \cdot 3^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 9}{4} = 7,065$  кв. сант. Если раздѣлить 7,065 на 0,314, то получимъ число стыковъ, при которыхъ площадь ихъ равна площади поперечнаго сѣченія трубы. Оказывается, что 22 стыка, или около 3 сажень длины дрена, дадутъ въ совокупности прозоръ, равный площади трубы.

Укладка трубъ производится при помощи особыхъ крюковъ, причемъ труба поворачивается до тѣхъ, поръ пока она не займетъ правильнаго положенія.

Нѣкоторую трудность предоставляетъ копка канавъ и укладка трубъ въ плавучемъ грунтѣ. Въ такомъ случаѣ, при копкѣ обкладываютъ бока канавъ досками и распираютъ ихъ чурбанами. Передъ засыпкой канавы распорки и доски вынимаютъ. Иногда бываетъ настолько зыбкое дно канавы, что труба подъ собственною тяжестью погружается, вслѣдствіе чего нарушается правильность укладки дрена. На дно такихъ канавъ кладутъ сперва тесницу, а затѣмъ уже идетъ укладка дрена.

Для того, чтобы усилить дѣйствіе дренажа на плотныхъ почвахъ, рвы закапываютъ не сразу, а спустя нѣкоторое время; стѣнки рвовъ при этомъ растрескиваются и число канальцевъ для стеканія воды увеличивается.

Послѣ засыпки дрена, правильно засыпанная сѣть находится въ безопасности, за исключеніемъ коллектора, который можетъ подвергаться засоренію трупами мелкихъ животныхъ и умысленной порчѣ. Поэтому иногда прекращаютъ доступъ къ коллекторамъ при помощи каменныхъ кладокъ и устройства глухихъ колодцевъ.

Съ теченіемъ времени дренажныя трубы засоряются вслѣдствіе осажденія песку и землистыхъ частицъ, выдѣленія известковыхъ и желѣзныхъ соединений и вслѣдствіе проникновенія корней деревьевъ, которые иногда совершенно закупориваютъ трубку, или даже разрываютъ ее. Рекомендуютъ дренажи пропитывать карбололинеумомъ, тогда кореньки, благодаря ядовитости этого состава, не попадаютъ въ дренажную трубу. Прочистка дренажа отъ землистыхъ частицъ можетъ быть достигнута промывкою ихъ, для чего въ дренажи или накачиваютъ воду, или, запирая въ известной части сѣти трубы, заставляютъ скопиться воду; при открытіи затвора, вода своею массой уноситъ илистые частицы. Накачиваніе воды, въ случаѣ закупорки дренажа, можетъ повести къ разрыву трубы и къ размыванію грунта. Поэтому такую операцію надо производить осторожно. Во избѣжаніи засоренія дренажа, лучше брать трубы малаго діаметра и укладывать ихъ съ большимъ уклономъ. Накладываніе муфтъ, удорожая дренажъ, мало помогаетъ дѣлу, такъ какъ часть песка все-таки проникаетъ въ дренажи. Единственный способъ дренажа Перолля, при которомъ въ трубы не могутъ быть занесены землистыя частицы, состоитъ въ слѣдующемъ. Трубы кладутся на цементированныхъ муфтахъ. Дренажная линія имѣетъ снизу открытыя футеровыя трубы, погруженныя въ канавки, наполненныя мелкимъ камнемъ. Вода собирается въ эти канавки, а затѣмъ, при посредствѣ этихъ вертикальныхъ трубокъ всасывается въ дренажъ.

Сильная закупорка дренажа требуетъ раскопки и перемѣны трубъ.

*Комбинація осушенія съ орошеніемъ.* Такая комбинація мыслима въ двухъ случаяхъ: 1) когда вода, собираемая дренами на одномъ участкѣ, проводится для орошенія другого участка и 2) когда одинъ и тотъ же участокъ осушается и орошается, при чемъ орошеніе можетъ быть сдѣлано тою же подпочвенною водою, или вода можетъ быть приведена, въ случаѣ надобности, особо.

Примѣръ комбинаціи перваго рода мы видимъ въ кяризныхъ сооруженіяхъ Средней и Восточной Азіи, гдѣ почвенная вода изъ глубокихъ водоносныхъ слоевъ, при помощи цѣлой системы подземныхъ галлерей, выводится наружу и

служить источникомъ для питья и для цѣлей орошенія. Характерная особенность кяризныхъ сооружений состоитъ въ томъ, что добываніе воды ведется въ сухихъ безводныхъ стенахъ.

Возможенъ и такой случай, когда на участкѣ съ избыткомъ влаги закладываются осушительныя дренажи, которые доставляютъ воду для орошенія другого участка. Такая система использования дренажныхъ водъ введена въ усадьбѣ и въ садовыхъ учрежденіяхъ Уманскаго средняго училища садоводства и земледѣлія. Изъ двухъ балокъ сосѣдняго села, съ площади болѣе 400 десятинъ, почвенныя воды собираются посредствомъ 2—3 дюймовыхъ гончарныхъ трубъ. Стыки этихъ трубъ обсыпаны щебнемъ и трубы заложены на глубинѣ  $2\frac{1}{2}$ —3 аршинъ. Собранныя вода, при помощи 6 дюймовыхъ гончарныхъ трубъ, соединенныхъ муфтами на цементъ и уложенныхъ съ уклономъ 0,01, проводится въ главный цементированный крытый резервуаръ, откуда уже вода по 3—4 дюймовымъ трубамъ распредѣляется по всей усадьбѣ, саду, служитъ для поливки и для домашнихъ нуждъ. По главной проводящей линіи устроены смотровыя колодцы и нѣсколько спускныхъ, при помощи которыхъ вся вода можетъ быть, въ случаѣ надобности, спущена въ овраги. По расчету этотъ водопроводъ давалъ около 30.000 ведеръ воды въ сутки, считая что только  $\frac{1}{10}$  часть атмосферныхъ осадковъ достигнетъ дренажныхъ трубъ. Въ настоящее время, вслѣдствіе пониженія грунтовыхъ водъ, эта система даетъ значительно меньше воды.

Когда осушеніе и орошеніе дѣйствуютъ на одномъ и томъ же участкѣ, то эти двѣ системы устраиваются независимо одна отъ другой. Дренажныя воды изливаются коллекторомъ въ оврагъ и рѣку, а изъ особаго источника вода можетъ быть напущена въ оросительныя каналы.

Орошеніе участка дренажными водами того же участка соединяется въ системѣ Петерсона. Сущность этой системы состоитъ въ томъ, что коллекторъ соединяется съ особыми вертикальными трубами, открывающимися наружу и находящимися въ сообщеніи съ оросительными каналами. Внутри вертикальной трубы пмѣется коническій клапанъ, при помощи котораго особымъ рычагомъ, находящимся наружн,

можно закрыть нижележащую часть коллектора. Дренажная вода, не имея выхода, будет подниматься по вертикальной трубѣ и выльется въ оросительныя борозды. Если бы оказалось, что въ оросительныхъ каналахъ будетъ избытокъ воды, то открываютъ въ коллекторахъ коническіе клапаны и вода быстро устремляется черезъ почву въ дрены, увлекая вмѣстѣ съ тѣмъ и воздухъ. Такая комбинація орошенія съ осушеніемъ не только важна сама по себѣ, какъ регуляторъ влажности почвы, но способствуетъ въ то же время и провѣтриванію почвы.

### Улучшеніе физико-химическихъ свойствъ почвы.

Къ этой категоріи улучшеній относятся различныя по своему характеру меліорации: 1) разработка торфяниковъ, 2) навозка земли 3) укрѣпленіе песковъ, 4) улучшеніе солонцовъ.

*Разработка торфяниковъ.* Образование болотъ неразрывно связано съ процессами разложенія покрывающей ихъ травянистой растительности. Флора болотъ разнообразна и можетъ быть раздѣлена на тайнобрачныя растенія и цвѣтковые.

Растительные остатки отмершихъ растеній, въ случаѣ избытка влаги, разлагаются при ограниченномъ доступѣ воздуха. Разлагающіеся органическіе остатки въ указанныхъ условіяхъ претериваютъ своеобразныя измѣненія, въ результатѣ чего растительныя ткани превращаются въ торфъ. Такъ какъ накопленіе торфа идетъ постепенно и медленно, въ столѣтній періодъ нарастаетъ въ среднемъ 1 футъ, то во всей толщѣ торфяника степень разложенія растительныхъ остатковъ далеко неодинакова. Внизу залегаетъ самый старый торфъ, такъ называемый смолистый, темнаго цвѣта, растительные остатки въ немъ настолько разложились, что ткани совершенно потеряли свое строеніе. Средній слой называется волокнистымъ торфомъ, онъ болѣе свѣтлаго цвѣта и, хотя содержитъ растительныя волокна, но отличить, какому растенію они принадлежатъ, нельзя. Третьимъ слоемъ снизу будетъ моховой торфъ, свѣтлаго цвѣта и состоящій изъ сплетенія стеблей и корней, ясно сохранившихъ свое строеніе. Наконецъ поверхностный

слой называется перегнойнымъ. Онъ состоитъ изъ перегнойныхъ и корневыхъ остатковъ различныхъ растеній, растущихъ на торфяникѣ, съ примѣсью минеральныхъ веществъ, занесенныхъ сюда вѣтромъ и водою. Сверху торфяники бывають покрыты полукустарниками, кустарниками и лѣсными породами: клюквой (*Oxycoccos palustris Pers*), брусникой (*Vaccinium vitis idaea L*), черникой (*Vaccinium Myrtillus L*), голубикой (*Vaccinium uliginosum L*), ольхой (*Alnus*), березой (*Betula*), ивнякомъ (*Salix*), сосной (*Pinus*). Въ зависимости отъ того, насколько вода минерализирована, на болотѣ поселяются тѣ или другія растенія. Если вода содержитъ много минеральныхъ соединений, то въ такомъ случаѣ поселяются: осоки (*Carex*), тростникъ (*Phragmites*), погозь (*Typha*), сусакъ (*Butomus*), камышъ (*Scirpus*), изъ мховъ — Нуррумъ; на болѣе сухихъ мѣстахъ растетъ маникъ (*Glyceria*), вѣйникъ (*Calamagrostis*), незабудка (*Myosotis palustris With*), хвощи (*Equisetum*), лютики (*Ranunculus*) и пр. Въ томъ случаѣ, когда эта растительность произрастаетъ не у береговъ водныхъ бассейновъ, а на сырыхъ мѣстахъ, то въ результатѣ получается пловатый типъ почвы, рѣзче всего выраженный на кислыхъ лугахъ съ темноокрашеннымъ перегнойнымъ слоемъ. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда вышеперечисленныя растенія занимають берега прѣсноводныхъ бассейновъ, то они, по мѣрѣ загроможденія дна, все больше и больше завоевываютъ себѣ пространство отъ берега вглубь воднаго бассейна. Послѣ опрѣсненія водъ, начинаютъ разрастаться различныя виды мха изъ рода *Sphagnum*, которые скоро заволакивають водные бассейны и образуютъ моховое болото. Мхи *Sphagnum*, какъ показываетъ самое названіе ихъ, въ переводѣ—губка, способны всасывать громадное количество влаги, отчего на такихъ болотахъ всегда замѣтенъ значительный избытокъ влаги и весьма естественно, что моховыя болота могутъ подстилать пески. Образовавшіяся моховыя болота заростають осоками (*Carex*), пушицей (*Eriophorum*), багульникомъ (*Ledum palustre L*), верескомъ (*Calluna*), андромедой (*Andromeda*), толокнянкой (*Arctostaphylos*) и друг.

По классификаціи Г. Танфильева торфяники раздѣляются на три типа:

1) Торфяники боровые, моховые, мшари, выуклые, клюквенные. Главная масса торфа состоитъ изъ *Sphagnum*: мощность торфяника достигаетъ 10—12 аршинъ, а въ Пруссіи доходить до 30 аршинъ. Моховые торфяники свойственны сѣверной полосѣ, у насъ же въ черноземной полосѣ они рѣдки, напримѣръ, моховой торфяникъ залегаетъ въ Дергачахъ, около Харьковскаго земледѣльческаго училища. Этотъ типъ торфяниковъ содержитъ очень мало золы, отъ 1 до 4 %; воды поглощаетъ въ 10—12 разъ больше своего объема.

2) Торфяники прирѣчные, заливные, луговые, травяные, ольховые. Масса ихъ состоитъ изъ сплетеній корней и стеблей осоки и водныхъ злаковъ, иногда замѣтны прослойки песка и глины. Золы содержатъ 40—50%, иногда впрочемъ 4—10%. Преобладаютъ у насъ въ черноземной полосѣ.

3) Торфяники ключевые образуются около выхода ключей. Смотря по составу воды, торфъ бываетъ богатъ или желѣзомъ, или известью. Присутствіе желѣза обнаруживается буровато-ржавой окраской, или голубоватой отъ присутствія фосфорнокислой закиси желѣза (виванита). На днѣ торфяниковъ часто встрѣчаются скопленія болотной руды (водная окись желѣза— $2\text{Fe}^2\text{O} \cdot 3\text{K}_2\text{O}$ ), орпидейновъ, известковаго туфа и гнѣзда желѣзнаго колчедана— $\text{FeS}_2$ . По анализамъ бременской опытной станціи по культурѣ болотъ, составъ моховыхъ и луговыхъ торфяниковъ таковъ:

	Моховые торфяники.	Луговые торфяники.
Минеральныхъ вещ. . . . .	3,0%	10,0%
Азота . . . . .	1,0	2,5—4,5
Калія . . . . .	0,04	0,1
Извести . . . . .	0,25	4,0 (иногда 30% и болѣе).
Фосфорной кислоты . . . . .	0,05	0,25 (иногда 6% и болѣе).

Какъ видно изъ сопоставленія состава, моховые торфяники бѣдны минеральными веществами вообще и въ частности одѣльными питательными элементами.

Раздѣлка торфяниковъ состоитъ изъ расчистки покрывающаго ихъ лѣса, осушенія мѣста и самого использованія ихъ.

При осушеніи торфяниковъ надо имѣть въ виду, чтобы не пересушить ихъ, иначе поверхность торфяника распыляется и мелкія частицы легко переносятся вѣтромъ. Въ такомъ состояніи торфяникъ является негоднымъ для культуры: сѣмена не прорастаютъ въ сухомъ слоѣ, растенія страдаютъ отъ засухи, а постояннымъ сдуваніемъ мелкихъ частицъ уносятся посѣвныя сѣмена и оголяются корни растеній; въ дождливое время торфяникъ превращается въ сплошную непролазную грязь. Поэтому надо имѣть въ виду, чтобы вода на осушенномъ торфяникѣ не опускалась ниже  $1\frac{1}{2}$  аршинъ. Для безопасности полезно при осушеніи торфяниковъ устраивать шлюзы, при помощи которыхъ можно задерживать воду въ канавахъ. Въ крайнихъ случаяхъ, когда летучій торфъ грозитъ опасностью превращенія торфяника въ бесплодное пространство, прибѣгаютъ къ посадкѣ 3 лѣтнихъ березокъ, на  $\frac{3}{4}$  аршина одна отъ другой, стараются торфяникъ задержать верескомъ—*Calluna*, болотнымъ цухомъ—*Eriophorum* и другими вблизи произрастающими травами. На осушенныхъ торфяникахъ, хотя бы и правильно, нельзя непосредственно культивировать растенія. Торфъ содержитъ мало питательныхъ элементовъ для растеній, физическія его свойства, какъ напримѣръ быстрое нагрѣваніе и охлажденіе, чрезмѣрная рыхлость — неблагоприятны, а присутствіе свободной сѣрной кислоты и сѣрнистыхъ соединеній—гибельны для растеній. Недостатокъ минеральныхъ веществъ пополняется удобреніемъ, при помощи котораго измѣняется кислый характеръ торфа, парализуется присутствіе вредныхъ соединеній, напримѣръ сѣрный колчеданъ уничтожается мергелированіемъ и гипсованіемъ. Наблюдаемое колебаніе температуры на торфяникахъ и гибель растеній отъ утренниковъ, а также рыхлость исправляются смѣшеніемъ поверхностнаго слоя торфа съ пескомъ или съ глиною.

Для превращенія торфяниковъ въ культурныя земли существуетъ нѣсколько способовъ.

а) Самый старый способъ, который собственно не имѣетъ въ виду коренное улучшеніе земли, а лишь временное пользованіе ею—это *ожиганіе*. Огневая культура была извѣстна римлянамъ, но возродилась въ Голландіи въ VII вѣкѣ. Въ

Россіи начало обращенія торфяниковъ относится къ половинѣ XVII вѣка и началось собственно въ Финляндіи и въ сосѣднихъ съ нею губерніяхъ. Огневая система въ прежнее время такъ была развита, что вызвала въ Голландіи въ гигиеническихъ цѣляхъ изданіе особыхъ законовъ, сперва вовсе воспрепятствовавшихъ выжиганію, а затѣмъ опредѣлившихъ время и срокъ выжиганія.

Торфяникъ прорѣзывается канавами въ 2—3 фута глубины и на разстояніи 12 — 20 футовъ другъ отъ друга. Земля и торфъ изъ канавъ разбрасывается, всѣ кочки и дернина снимаются мотыгой и лопатой. На весну слѣдующаго года все граблями разравнивается и оставляется до середины лѣта. Высушенная масса складывается въ кучи, вытянутыя, смотря по размѣрамъ участка, въ одну или нѣсколько линий. Кучи зажигаются, при этомъ масса ихъ не горитъ, а тлѣетъ и, когда куча хорошо разгорится, рабочіе въ деревянныхъ башмакахъ распредѣляютъ равномерно по торфянику горящую массу и направляютъ огонь, не допуская выгоранія вглубь болѣе, чѣмъ на 1—1½ вершка.

Огонь рыхлитъ почву, разлагаетъ перегнойныя кислыя соединенія и отчасти нейтрализуетъ ихъ образующеюся отъ сжиганія золою.

Въ теплую землю сѣютъ гречиху, задѣлываютъ сѣмена ея бородами и получаютъ урожай въ 90 пудовъ съ десятины. Болѣе глубокой обработки избѣгаютъ, чтобы не распылить торфяника. Послѣ уборки гречихи, поверхностный слой торфа снова срѣзывается и весною производится выжиганіе. Кромѣ гречихи на выжженныхъ торфяникахъ сѣютъ овесъ и рожь. Послѣ 5—8 лѣтъ пользованія торфяникомъ, или вообще послѣ того, какъ урожай упадутъ ниже возможнаго минимума, не окупающаго издержки, торфяникъ забрасывается лѣтъ на 30 и болѣе. За это время торфяникъ забелотится и начнется снова образованіе торфа.

Такое пользованіе торфяниками встрѣчается даже теперь и въ сущности есть хищническая культура. Для болѣе правильнаго и продолжительнаго использованія такихъ торфяниковъ, улучшаютъ физическія свойства почвы внесеніемъ навоза, а на отдаленныхъ участкахъ примѣняется зеленое удо-

брене изъ шпергеля (*Spergula arventis* L) и бухарника (*Holcus lanatus* L), вносятся минеральныя удобренія, устанавливается правильная смѣсь растений и, въ предупреденіи распыленія торфяника, обращаютъ его временно въ лугъ. Выбирается такая смѣсь травъ, которая бы мирилась съ сыростью почвы.

Такъ Р. Бюрстенбидеръ рекомендуетъ смѣсь: Шведскій клеверъ—*Trifolium hybridum* L. Ползучій клеверъ—*Trifolium repens* L. Лядвенецъ—*Lotus corniculatus* var *villosus*. Ежа сборная—*Dactylis glomerata* L. Бухарникъ—*Holcus lanatus* L. Овсяница овечья—*Festuca ovina* L. Мятникъ лѣсной—*Poa trivialis* L. Мятникъ луговой—*Poa pratensis* L. Полевица—*Agrostis stolonifera* L. Тимофеевка—*Phleum pratense* L.

Кромѣ перечисленныхъ травъ могутъ быть рекомендованы: лисій хвостъ—*Alopecurus pratensis* L., французскій райграссъ—*Avena elatior* L, овсяница луговая—*Festuca pratensis* Huds, райграссъ англійскій—*Lolium perenne* L, итальянскій райграссъ—*Lolium italicum* Braun. Слѣдуетъ избѣгать сѣять *Bromus arvensis* L и *Aira*, потому что они даютъ кочковатую дернину.

Въ качествѣ удобрительныхъ матеріаловъ вносятся каинитъ (26—50 п. на дес.), томасовъ шлакъ (18—30 п.) и фосфориты (13—39 п.). Вслѣдствіе воздѣйствія кислотъ торфа на фосфоритъ, растворимость фосфорной кислоты увеличивается. Опыты на бременской опытной станиціи показали, что высушивание торфа при 70—80° С увеличиваетъ растворимость фосфорной кислоты. Въ торфѣ фосфорная кислота въ соединеніи съ гуминовыми веществами образуетъ родъ коллоидовъ, которые при высушиваніи разрушаются. Непосредственное известкованіе (160—300 п. на дес.) усиливаетъ разложеніе органическихъ веществъ; насыщая гумусовыя кислоты, известь парализуетъ растворимость фосфоритовъ и вообще фосфорнокислыхъ удобреній, содержащихъ трехосновную соль фосфорной кислоты.

в) *Канализаціонная или фѣновая культура торфяниковъ*—одна изъ старыхъ раціональныхъ системъ использованія торфяныхъ болотъ. Слово фѣнъ—голландское, имъ обозначается канализованная и населенная мѣстность, гдѣ торфъ сить

или правильно снимается, вывозится по каналамъ какъ топливо въ городъ, откуда на поля доставляются нечистоты и удобрения.

Начало феновой культуры относится къ XVII вѣку, когда около города Эмдена и Гренингена въ Голландіи были впервые разработаны по этой системѣ торфяники. Сущность феновой культуры состоитъ въ томъ, что вдоль участка проводится одинъ или два канала, шириною въ 8—12 сажени и глубиною около сажени; затѣмъ устраиваютъ сѣтъ боковыхъ

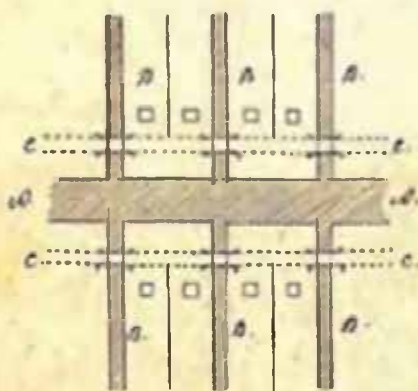


Рис. 20.

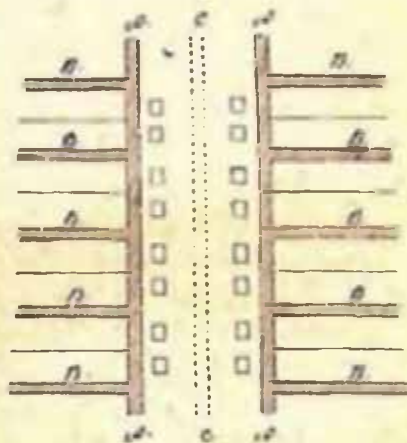


Рис. 21.

АА—главные каналы,  
ВВ—внутренніе каналы.  
СС—дорога; вдоль ея дома.

осушительныхъ канавъ. Боковые каналы проводятъ на такомъ разстояніи другъ отъ друга, чтобы пространство между ними заключало бы одну или двѣ усадьбы. Сперва на торфяникѣ снимается верхній слой для подстилки, а потомъ рѣжется годный для отопленія торфъ. Подпочва смѣшивается при помощи вспашки съ оставшимся послѣ снятія торфомъ, удобряется хлѣвнымъ навозомъ, морскимъ иломъ и городскими нечистотами. Иногда въ нижнихъ слояхъ обнаруживается присутствіе ортштейна, который можетъ быть уничтоженъ райольнымъ паханіемъ. Плотные куски ортштейна послѣ лежанія на воздухѣ разсыпаются и смѣшиваются съ почвой. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ практикуется навозка земли и внесеніе минераль-

ныхъ удобреній. По раздѣланному торфянику сѣютъ рожь, картофель, гречиху, клеверъ, свеклу, рѣпу и даже рапсъ, затѣмъ идутъ хлѣба съ подсѣвомъ травъ, выгонъ, ленъ или овесъ. Чтобы составить понятіе о расположеніи канавъ и на-рѣзкѣ участковъ для поселковъ, приведемъ нѣсколько примѣ-ровъ (черт. 20, 21).

с) Грядовая культура торфяниковъ, иначе называемая дам-бовой, извѣстна также подъ названіемъ *системы Риммау*. Она предложена около 50 лѣтъ тому назадъ нѣмецкимъ хозяиномъ около Гальберштадта, по имени котораго она и названа

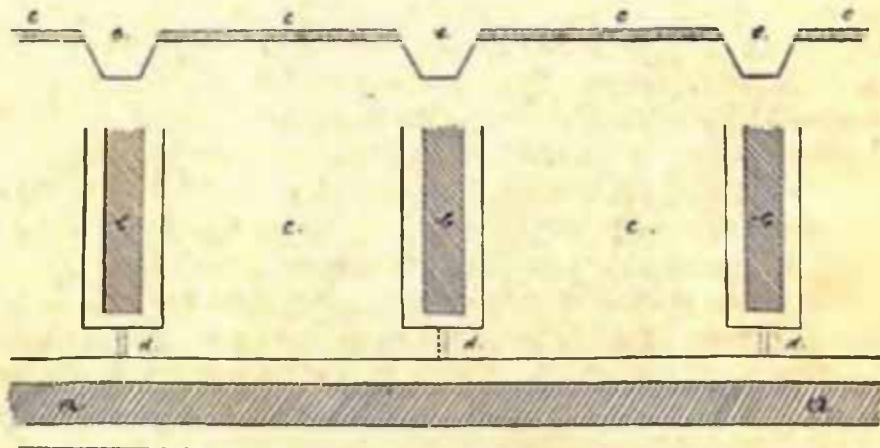


Рис. 22.

aa—отводящая канава.

bb—осушительныя дамбовыя каналы.

сс--дамбы, покрытыя слоемъ песка.

dd—дренажныя трубы, соединяющія осушительныя каналы съ отводящей.

(черт. 22). Болото раздѣляется канавами на полосы или гряды, около 7 сажень ширины. Разстояніе между грядами, принимая во вниманіе длину участка и свойства болота, стараются сдѣлать такое, чтобы получился опредѣленной величины участки, въ  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{1}{2}$  дес. и проч. Канавы роются около  $2\frac{1}{2}$  аршинъ глубины, 4 аршина ширины наверху и  $\frac{1}{2}$  аршина внизу. Канавы bb соединяются посредствомъ дренажныхъ трубъ dd съ главной отводной канавой aa, имѣющей 3—5 саж. ширины. Торфъ изъ канавъ выбрасывается на дамбы cc, со дна канавъ выбирается песокъ въ 4 дюйма толщины и

также выбрасывается на дамбу, такъ что въ общемъ дамба возвышается на 8—10 дюймовъ. При обработкѣ дамбъ подъ посьвъ, стараются не смѣшивать песка съ торфомъ, а при помощи легкихъ орудій только касаться песка. По опытамъ М. Флейшера на Бременской опытной станціи оказывается, что у торфа, покрытаго слоемъ песка, влагосмкость и проницаемость больше, чѣмъ у торфа, смѣшаннаго съ пескомъ, испаряемость, наоборотъ, выше у непокрытаго торфа, меньше у смѣшаннаго съ пескомъ и еще меньше у торфа, покрытаго слоемъ песка. Торфъ легко нагревается и также легко охлаждается. Рѣзкое же колебаніе температуры предно для растеній. Песокъ умѣряетъ эти колебанія температуры торфа и предохраняетъ такимъ образомъ растенія отъ страданія и гибели. Лучшимъ матеріаломъ для покрытія дамбъ служатъ крупнозернистый песокъ: онъ трудно переносится вѣтромъ, не образуетъ корки и мало чувствителенъ къ переѣнамъ сухой и влажной погоды. Песокъ не долженъ содержать вредныхъ примѣсей въ формѣ желѣзнаго колчадана —  $FeS^2$ . Вода въ канавахъ должна соприкасаться съ торфомъ, иначе можетъ произойти пересыханіе и образованіе летучаго торфа. Для регулированія высоты воды въ канавахъ, необходимо имѣть шлюзы.

d) *Рапсовая культура болотъ* противупоставляется дамбовой, при которой каналы занимаютъ много мѣста и требуютъ постояннаго ухода. Въ Голландіи осушенные торфяники перекапываютъ, съ выбрасываніемъ на верхъ глины и песка, на 1—1½ фута. Торфъ, попадая внизъ, дѣлаетъ грунтъ болѣе проницаемымъ. Рапсовая культура примѣнима для неглубокихъ торфяниковъ.

e) Для использования торфяниковъ создаютъ пахотный слой при помощи *искусственной навозки земли*. Этотъ способъ очень дорогъ, хотя кое-гдѣ примѣняется въ Россіи.

f) Съ этой системой сходна компостная система, или такъ называемый способъ *Сентъ-Поля*. На улучшаемый торфяникъ вывозится по 5 куб. сажень на десятину компоста. Рыхлый компостъ и мягкій торфъ представляютъ весною крайне неудобную для обработки почву. Поэтому, чтобы не вязли лошади при весенней пахотѣ, обработка начинается рано, когда

торфъ успѣлъ оттаять всего на 2—4 дюйма, а нижній неоттаявшій еще слой въ это время служить опорой для упряжныхъ животныхъ.

*Навозка земли.* Недостаточно выраженные физическія и химическія свойства почвы заставляютъ прибѣгать къ измѣненію состава и строенія почвеннаго слоя. Обыкновенно для этой цѣли производятъ навозку земли. Для улучшенія глинистыхъ почвъ, лучше всего употреблять хрищеватый песокъ, какъ не силывающійся въ кору. Насыпка дѣлается постепенной. Сперва навезенный песокъ смѣшивается съ поверхностнымъ слоемъ почвы, а затѣмъ, послѣ созрѣванія растений, производится вспашка и наружу выворачивается слой почвы, къ которому еще не было примѣшено песка. Къ этому свѣжему почвенному слою примѣшивается новое количество песка. Такимъ постепеннымъ смѣшиваніемъ песка съ почвою можно въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ измѣнить физическія свойства пахотнаго слоя. Мергелистый песокъ, песокъ со дна озеръ, намывной песчаный наносъ предпочтительнѣе обыкновеннаго бесплоднаго песка изъ ямъ. Въ этихъ случаяхъ вмѣстѣ съ пескомъ вносятся минеральныя и органическія соединенія, тогда какъ песокъ изъ ямъ представляетъ чистый кварцъ. Для улучшенія физическихъ свойствъ песка, вывозится на поле глина, мусоръ отъ старыхъ глиняныхъ построекъ, глинистый мергель, известь, прудовый илъ, мусоръ шоссеиныхъ дорогъ, навозъ, а также примѣняется зеленое удобреніе. Иногда для прививки дикой земли бактеріями, вывозятъ около 300 пуд. на дес. хорошей земли. Такъ какъ прудовый илъ содержитъ закисныя соединенія, то смѣшиваютъ его съ  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$  частью извести и заставляютъ долго пролежать на воздухѣ. Цѣнность мусора шоссеиныхъ дорогъ зависитъ отъ свойствъ употребляемыхъ для мощенія камней: песчаникъ, гранитъ, фосфоритъ и проч. Мусоръ и пыль съ дорогъ, вымощенныхъ фосфоритомъ, будутъ весьма цѣнны, хуже съ гранитныхъ дорогъ и еще хуже съ дорогъ, вымощенныхъ песчаникомъ. Если покрыть почву слоемъ вывезенной земли въ 1 вершокъ толщиною, то на десятину потребуется 50 куб. саженей, для доставки которыхъ при 3 верстномъ разстояніи потребуется 100 пароконныхъ подводъ.

Въ томъ случаѣ, когда подпочва по своимъ свойствамъ является подходящей для улучшения почвеннаго слоя, на полѣ роется канава, извлекается подпочва и развозится по полю.

Тонкій почвенный слой возможно смѣшивать съ подпочвой при помощи рапольнаго или парового паханія. Кроме того глубокая вспашка, примѣняемая періодически на глубокихъ и плотныхъ почвахъ безъ смѣшенія съ подпочвеннымъ слоемъ, способствуетъ разрыхленію и вмѣстѣ съ тѣмъ отчасти парализуетъ неблагоприятныя физическія свойства плотной почвы.

Въ Италіи, въ Бременскихъ степяхъ Германіи, а также въ Средней Азіи примѣняется способъ транспортированія извѣстнаго рода почвы на данный участокъ при помощи силы тока воды. Этотъ способъ носитъ названіе *кольматажи*.

Прежде всего выбирается холмъ съ такимъ составомъ почвы, какаго требуется для улучшения даннаго участка. Къ этому холму подводится вода изъ источника. Сперва вода течетъ по руслу канала съ обыкновенной скоростью, при уклонѣ 0,03—0,04, затѣмъ недалеко отъ холма паденіе увеличивается разъ въ 150. Потокъ производитъ разрушеніе холма, въ быстро бѣгущій ручей рабочіе лопатами бросаютъ съ холма землю, которая во взмученномъ состояніи несется на предназначенный участокъ. Разливаясь по значительной площади, вода осаждастъ землистыя частицы болѣе или менѣе значительнымъ слоемъ. Сначала заносится иломъ болѣе низкія мѣста, а затѣмъ уже возвышенности. Чтобы заставить равномернѣе заилить участокъ, дѣлаютъ мѣстами временныя запруды, раскладываютъ фашины и вѣтви. Въ концѣ концовъ, въ случаѣ образованія неровностей нанесеннаго слоя, его выравниваютъ при помощи лопатъ.

*Укрѣпленіе песковъ.* Въ Европейской Россіи, кроме Финляндіи и Крыма, сыпучихъ песковъ числятся свыше 4½ мил. десятинъ, изъ которыхъ на долю Астраханской губерніи съ Калмыцкой и Киргизской степями приходится 4 мил. десятинъ. Почти нѣтъ песковъ въ губерніяхъ Калужской, Ковенской, Московской, Пензенской и Подольской. Въ губерніяхъ Харьковской, Таврической, Воронежской, Черниговской, Полтавской количество песковъ простирается свыше 300 тысячъ десятинъ. На Азіатскомъ материкѣ песковъ еще больше, чѣмъ

въ Европейской Россіи. Самыя громадныя пустыни съ движущимся пескомъ лежатъ въ Средней Азій.

Пески вредны въ двухъ отношеніяхъ: вслѣдствіе своей бесплодности и неблагопріятныхъ физическихъ свойствъ. Въ этомъ отношеніи особенно опасны такъ называемые летучіе пески, ничѣмъ непокрытые и способные переноситься съ мѣста на мѣсто. Такіе летучіе пески мало того, что остаются голыми, они, при своемъ движеніи, постоянно наступаютъ на удобныя земли и, постепенно покрывая ихъ, превращаютъ въ неудобныя. Этимъ самымъ создается громадная опасность увеличенія неудобныхъ земель за счетъ удобныхъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ постоянное наступленіе песковъ грозитъ не только гибели культурныхъ растений и сокращенію площади удобныхъ земель, но даже заставило цѣлыя селенія переселиться на новыя мѣста.

Меліорація песковъ, естественно, распадается на два отдѣла: 1) укрѣпленіе летучихъ песковъ и 2) эксплуатація песчаныхъ почвъ.

Прежде всего должно быть остановлено вторженіе на участокъ летучаго песка извѣй, затѣмъ идетъ превращеніе летучаго песка на участкѣ въ неподвижное состояніе и наконецъ использование песчаныхъ мѣстъ. Участокъ прежде всего обносится заборомъ, состоящимъ изъ досокъ въ 3 арш. длиною, воткнутыхъ вертикально въ песокъ. Чтобы вѣтеръ не производилъ сильнаго давленія на заборъ, доски ставятся не плотно другъ около друга, а такимъ образомъ, чтобы между досками были въ полъ вершка щели. Песокъ, пригоняемый вѣтромъ къ забору, задерживается и песчаный валъ постепенно растетъ. Когда заборъ будетъ занесенъ пескомъ почти до верху, доски нѣсколько вытаскиваютъ и такъ повторяютъ до тѣхъ поръ, пока не образуется валъ такой вышины, что черезъ него вѣтеръ не въ состояніи уже перебросить песка. Дешевле досчатаго забора могутъ быть устроены плетни изъ пучковъ хвороста, поставленныхъ комлемъ внизъ.

Внутри участка производится посѣвъ или посадка лѣсныхъ породъ, могущихъ мириться съ указанными почвенными условіями. Къ такимъ породамъ относятся: обыкновенная сосна—*Pinus sylvestris* L, крымская сосна—*Pinus Laricio* на

югъ, шелога — *Salix acutifolia* Stv. и *S. rubra* Huds, осокорь — *Populus nigra* L. и лжеакация — *Robinia pseudoacacia* L.

Ива и тополи разводятся черенками,  $\frac{3}{4}$  аршина длины и  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  дюйма толщины, которые высаживаютъ подь плугъ. Борозды проводятъ перпендикулярно къ направлению господствующаго вѣтра, въ 3 сажениомъ разстояніи одна отъ другой и около 8 вершк. глубины. Черенки раскладываются въ борозду вершинами въ ту сторону, куда идетъ плугъ и закрываются при отваливаніи слѣдующей бороздой, идущей рядомъ съ первой. Для посадки десятины по А. Рудзкому требуется  $1\frac{1}{4}$  куб. саж. черенковъ,  $4\frac{1}{4}$  пѣшихъ и 1 конный рабочій день. Посадка рано весною или осенью, обезпеченная въ достаточной мѣрѣ влагой, можетъ считаться удавшейся. Уходъ за посадкой заключается въ томъ, чтобы не допускать пастбы скота и поправлять оголенные вѣтромъ черенки. Въ виду недолговѣчности этихъ породъ, въ особенности шелоги, а также малоцѣнности доставляемой древесины, предпочитаютъ имъ болѣе цѣнные породы. Къ такимъ породамъ должна быть отнесена сосна, разводимая посадкою 2—3 лѣтнихъ саженцевъ и сѣменами.

Разведение древесныхъ породъ сѣменами требуетъ осторожности, въ виду подвижности песчаннаго покрова. Поэтому засѣянная площадь укрывается вѣтвями, лучше всего отъ хвойныхъ деревьевъ, а за неимѣніемъ хвойныхъ породъ употребляютъ вѣтви лиственныхъ деревьевъ, пользуются верескомъ, дрокомъ и проч. Посѣвъ производится въ борозды, находящіяся въ разстояніи  $1\frac{1}{2}$  арш. одна отъ другой. Затѣмъ засѣянный участокъ покрываютъ вѣтвями, обращенными комлями со стороны господствующаго вѣтра. Укладку вѣтвей ведутъ рядами и начинаютъ со стороны, противуположной направлению господствующаго вѣтра. Когда уложенъ первый рядъ вѣтвей, кладутъ второй, при чемъ вершины второго ряда прикрываютъ отчасти комли перваго ряда. На десятину сосновыхъ вѣтвей идетъ 12—16 куб. сажень, при неблагоприятныхъ условіяхъ—25—30 куб. сажень. Откосы окружающаго вала могутъ быть закрѣплены посадкой шелоги и задернены песчанымъ злакомъ (*Elymus arenarius* L.), песчанымъ тростникомъ (*Arundo arenaria* L.); на югъ дико растетъ и отли-

чается необыкновенной живучестью пушистый пырей (*Triticum dasycanthum* Ledeb.), который, впрочемъ, отличается ядовитостью. Если въ данномъ мѣстѣ произрастають въ дикомъ видѣ пригодныя для закрѣпленія песка растенія, то лучше всего воспользоваться ими для этой цѣли. Посадка производится выкопанными корнями и корневищами этихъ растеній. Высаживаются они рядами, въ  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  аршина рядъ отъ ряда и съ расчетомъ 300 полуудовыхъ вязанокъ корней на десятину.

Въ томъ случаѣ, когда посадка не дѣлается сразу, а требуется только скрѣпленіе песка, то производится покрываніе его мхомъ, вѣтвями, верескомъ, дерномъ. Мха кладуть 70—90 возовъ на десятину. Пласты дерна рѣжутся въ  $6 \times 8$  вершковъ и не тоньше 2—3 вершковъ, иначе растенія погибають. Осенью дернъ укладывается въ шахматномъ порядкѣ, на разстояніи  $1\frac{1}{2}$  арш. рядъ отъ ряда. На весну дернина принимается, года черезъ 2—3 пространство между дернинами совершенно зарастаетъ и песокъ успокаивается. Послѣ этого иногда производять посадку сосны 3—4 лѣтними саженцами.

Укрѣпленіе песковъ посредствомъ задерненія и посадки деревьевъ имѣеть цѣлью не только приостановить губительное дѣйствіе вѣтра на почвенный покровъ, но связать песокъ корешками растеній и увеличить прочность верхняго слоя внесенемъ органической массы въ формѣ опадающихъ частей растеній. Кромѣ того на скрѣпленномъ пескѣ гибельная для растеній разниця температуры воздуха и песка сглаживается. Проф. П. А. Костычевъ наблюдалъ на Алешковскихъ пескахъ Таврической губерніи разницю въ  $29^{\circ}$  С, а въ Донской Области—въ  $35,4^{\circ}$  С.

Разъ древесными посадками остановлено движеніе песка и пастьба скота на пескахъ не допускается, вскорѣ песчаное пространство начинаетъ заростать дикими травами: росичкой (*Digitaria Sauginalis* Scop.), мятликомъ (*Poa bulbosa* L), костромъ (*Bromus tectorum* L), пыреемъ (*Triticum cristatum* Schreb.), ланчаткой (*Potentilla argentea* L), молочаемъ (*Euphorbia Gerardiana* Jacq.), полынью (*Artemisia campestris* L), скердою (*Crepis tectorum* L) и др.

Разъ скрѣплены летучіе пески, будутъ ли они заняты лѣсомъ, или засѣяна растениями для образованія дернины, обращать такіе участки въ пашню ни подь какимъ видомъ не слѣдуетъ, потому что закрѣпленное пространство возвратится въ первобытное состояніе.

Воздѣлываніе однолѣтнихъ растений производится не на летучихъ пескахъ, а на мѣстахъ уже болѣе или менѣе укрѣпленныхъ. Для означенныхъ цѣлей пригодны люпины, которые, уживаясь съ песками, сами улучшаютъ ихъ своими обильными корнями. На югѣ хорошо удается на пескахъ виноградъ, земляной орѣхъ. Последнее растение *Arachis hypogea* L. изъ сем. мотыльковыхъ издавна въ Китаѣ служитъ для эксплуатаціи песковъ. Мѣтъ черезъ 10, какъ сообщаетъ знатокъ Китая К. Скачковъ, почва уплотѣетъ и годится для посѣва кунжута—*Sesamum* и хлопка—*Gossypium*.

Въ Букѣвской ордѣ сѣютъ кумарчикъ—*Agropyllum ageratum*, однолѣтнее растеніе изъ сем. маревыхъ, достигающее 1 аршина роста; сѣмена по формѣ напоминаютъ сѣмена *Bromus mollis* L., сѣрой окраской походятъ на мадію—*Madia sativa* L.; идутъ на кашу и хлѣбъ.

На пескахъ удается рожь, картофель, земляная груша—*Helianthus tuberosus* L, мохнатая вика—*Vicia villosa* Roth, сераделла *Ornithopus sativus* L, песчаная люцерна—*Medicago media* Mn., язвеникъ—*Anthyllis vulneraria* L, шпиргель—*Spergula arvensis* L.

*Использованіе солончаковъ.* Солонцы суть такіа почвенныя образованія, которыя содержатъ избытокъ солей, вредящихъ культурнымъ растеніямъ. Солонцы свойственны сухимъ странамъ, хотя, впрочемъ, встрѣчаются солонцы въ мѣстахъ съ обильнымъ выпаденіемъ осадковъ, но при условіи свѣлаго испаренія, въ результатъ чего наблюдается сухость почвы.

Въ черноземной полосѣ солонцы встрѣчаются отдѣльными пятнами и чѣмъ дальше на востокъ, тѣмъ больше солонцевъ, а Прикаспійская и Закаспійская—области особенно богаты солонцами. Часто на поверхности солонцеватыхъ почвъ появляются выщѣпты, въ видѣ бѣлыхъ налетовъ, состоящихъ главнымъ образомъ изъ поваренной соли— $\text{NaCl}$ , глауберовой— $\text{Na}^2\text{So}^4$  и углекислаго натра (соды)— $\text{Na}^2\text{Co}^3$ ; другія соли: сѣр-

нокислый калий— $K^2SO^4$ , сѣрникокслая и хлористая магнезия— $MgSO^4$  и  $MgCl^2$ , гипсъ— $CaSO^4$  содержатся въ меньшихъ количествахъ. Наибольшее содержаніе солей въ налетахъ доходить до 98%, минимальное же содержаніе, но выше того предѣла, который культурныя растенія могутъ еще переносить, равно 0,1%. По Гильгарту для хлѣбныхъ злаковъ вредно содержаніе соды въ количествѣ 0,1%, поваренной соли—0,25%, глауберовой соли 0,45—0,51%. Вообще же предѣльное содержаніе солей не должно быть выше 0,076%, а для сѣрникокслыхъ соединений можетъ быть допущено 0,179%.

Сода служитъ причиною образованія черныхъ солонцевъ, вслѣдствіе растворенія перегной углекислымъ натромъ. Черные или злые солонцы вреднѣе бѣлыхъ. Сода способствуетъ уплотненію почвы и образованію на нѣкоторой глубинѣ непроницаемаго для воды слоя, не поддающагося ни плугу, ни лому.

На мелкозернистыхъ почвахъ соли свертываютъ иловатыя частицы ихъ и дѣлаютъ солонецъ твердымъ, вязкимъ, способнымъ смываться и давать трещины.

Песчаные солонцы не обладаютъ только что указанными свойствами, но за то соленосные пески являются грозными спутниками бесплодныхъ пустынь.

На природѣ солонцевъ покоятся тѣмъры борьбы съ ними, которыя извѣстны въ настоящее время.

1) Благодаря усиленному испаренію, соли выносятся водою изъ глубокихъ слоевъ соленосной подпочвы и концентрируются на поверхности.

Ослабленіе процесса испаренія уменьшаетъ солонцеватость почвы. Уменьшеніе же испаренія можетъ быть достигнуто путемъ затѣненія почвы при посредствѣ мертваго покрова и поддерживаніемъ въ разрыхленномъ состояніи верхняго слоя почвы.

Въ Америкѣ замѣчено, что если люцерна на солонцеватой почвѣ дала густой травостой, то потомъ уже она не погибаетъ. Длинные корни люцерны вытягиваютъ влагу изъ глубокихъ слоевъ почвы и не даютъ ей выносить на поверхность соли, а густой травостой ослабляетъ самое испареніе почвы.

Посѣяныя вслѣдъ за люцерной растенія, не обладающія такой корневой системою, обыкновенно, погибаютъ.

2) Самымъ вреднымъ соединеніемъ въ солонцахъ является сода.

Внесеніемъ гипса сода превращается въ сѣрниокислое соединеніе натра, вещество менѣе вредное, чѣмъ сода.

3) При помощи пониженія концентрации солей можно ослабить вредное вліяніе солонцевъ на растенія. Пониженіе концентрации достигается переѣзжаніемъ верхняго соленоснаго слоя съ нижнимъ, но такая мѣра временная, потому что черезъ нѣкоторое время верхній слой снова осоляется.

При большомъ количествѣ соленыхъ налетовъ, ихъ удаляютъ соскабливаніемъ вмѣстѣ съ почвою.

При помощи орошенія стараются растворить соли и вымыть ихъ изъ верхнихъ слоевъ. Часто орошеніе солонцевъ необходимо бываетъ на пескахъ и въ сухомъ климатѣ, гдѣ вообще почвы нуждаются въ обводненіи. Однако, какъ замѣчено въ Индіи и Америкѣ, орошеніе портитъ солонцы и тамъ, гдѣ раньше были только пятна, впоследствии появляется сплошная солонецъ. Выщелоченныя соли необходимо удалить, чтобы воспрепятствовать поднятію ихъ. Поэтому лучше всего можетъ оказать дѣйствіе комбинація дренажа съ орошеніемъ. Опрѣсненіе солонцевъ можетъ быть достигнуто воздѣлываніемъ солончаковыхъ растеній, извлекающихъ изъ почвы значительное количество солей. Такъ 300 пудовъ сѣна австралійской лебеды уносятъ 60 пудовъ щелочей. Въ сѣверной Америкѣ насчитываютъ болѣе 200 видовъ, пригодныхъ для солончаковыхъ растеній.

Кромѣ того извѣстно много растеній для использования австралійскихъ и африканскихъ солончаковъ въ Алжирѣ, на мысѣ Доброй Надежды и въ другихъ мѣстахъ.

Извѣстно нѣсколько видовъ лебеды.

Лучшая изъ нихъ—*Atriplex semibaccata*, въ золѣ ея содержится болѣе 46% кали и натра; растеніе многолѣтнее, съ сильно развитыми побѣгами, захватывающими для одного растенія площадь до 20 футовъ. *Atriplex leptocarpa*, *A. nummularia*, *A. halimoides*, какъ и всѣ виды лебеды, пригодны для теплаго климата. По опытамъ, произведеннымъ мною въ

Уманскомъ среднемъ училищѣ садоводства и земледѣлія, Кіевской губернии, надъ *Atriplex semibaccata*, оказалось, что это растеніе зимъ не переносить. Для садосодержащихъ солонцевъ рекомендуютъ *Sarcobatus vermicularis* и *Allenrollea occidentalis*, изъ нихъ, по опредѣленіямъ Мексиканскихъ опытныхъ станцій, въ золѣ перваго растенія содержится 46% щелочей. Къ числу растеній, произрастающихъ какъ и предыдущія растенія на злыхъ солонцахъ, относится чилийское ползучее растеніе *Modiola decumbens* съ длинными корнями и круглыми листьями, пригодное для пастбищъ; затѣмъ дико произрастающій въ Калифорніи злакъ *Sporobolus airoides*.

Къ пригоднымъ или переносящимъ солонцевыя почвы могутъ быть причислены: *Elymus arenarius* L.—песчаный злакъ, *Eleusine saracana* Gaertn, *Panicum crus-gailli* L.—просо колосистое, *Euchlaena (Reana) mexicana*—Реана, подсолнечникъ—*Helianthus annuus* L. донникъ—*Melilotus dentata* Pers, рами—*Boehmeria*, псахарная свекла, кендырь—*Artemisia Sibiricum* Pol.

Изъ древесныхъ породъ хорошо произрастаетъ на солонцахъ дубъ—*Quercus lobata*, образующій густые лѣса, эвкалипты—*Eucalyptus*, черная акація—*Acacia melanoxylon*, декоративный кустарникъ—*Koelreuteria paniculata*, оливковое дерево—*Olea europaea*, миндаль—*Amygdalus communis*, отчасти виноградъ и груша, тамариксъ—*Tamarix galica* L., достигающій въ 8—10 лѣтъ 20—30 футовъ; онъ даетъ цѣнную древесину на тычины и можетъ замѣнить березовыя дрова, корье содержитъ дубильныя вещества.

На солончаковыхъ пескахъ произрастаютъ особые виды растеній, переносящихъ солонцеватость и мирящихся съ песчаной почвой.

Въ 80-хъ годахъ прошлаго столѣтія закрѣпленіе песка шелугой—*Salix acutifolia* Stv. около озера Иссыкъ-Куля въ Семирѣченской области потерпѣло неудачу. Тамъ оказались для этой цѣли пригодными:

1) *Calligonum mongolicum*—кустарникъ въ 5—6 футовъ высокою; сѣмена его отличаются способностью въ нѣсколько недѣль прорости слой песку въ 1 футъ, а потому растеніе пригодно для закрѣпленія искусственныхъ песчаныхъ валовъ.

2) *Tamarix Pallassi* обычно достигает 7 — 8 футовъ, но Пржевальскій указывалъ на формы до 20 футовъ вышины и 1 фута въ диаметръ. Древесина идетъ на приготовленіе ложекъ.

3) *Nitraria Shoberi* — ягодный кустарникъ, на который обращалъ вниманіе Пржевальскій. Китайцы ягодами кормятъ свиней, а монголы сами употребляютъ ягоды въ свѣжемъ и сушеномъ видѣ.

4) *Halimodendron argenteum* даетъ хорошую изгородь, кромѣ того это растеніе медоносное.

5) *Pyrus prunifolia* — яблоня, которую китайцы разводятъ на солончаковыхъ пескахъ.

6) *Calamagrostis loxa* — злакъ, достигающій 2 аршинъ высоты: скотъ ѣстъ его охотно.

### Планировка и измѣненіе вида поверхности.

*Планировка мясть и террасированіе.* Неровности, въ видѣ бугровъ и ложинъ, мѣшающихъ правильной работѣ и передвиженію, выравниваются. Случаи подобнаго рода планировки могутъ встрѣтиться при проведеніи дорогъ, закладкѣ усадьбы, въ саду и даже на поляхъ. Кромѣ того планировка можетъ быть сдѣлана со спеціальною цѣлью на лугахъ, при закладкѣ орошенія, когда естественная топографія мѣстности не соотвѣтствуетъ требованіямъ данной системы.

Эти работы принадлежатъ къ числу земляныхъ работъ и производятся при помощи лопатъ, тачекъ и грабарокъ. Учетъ работы ведется по числу рабочихъ людей. потребныхъ для выемки 1 куб. саж. земли и по числу рабочихъ, потребныхъ для отвоза вынутой земли и для разравниванія ложбинъ. Считаютъ, что вынуть 1 куб. сажень земли средней плотности можетъ 1 рабочий въ день. На болѣе плотныхъ грунтахъ требуется 1½—2 рабочихъ на куб. сажень. Если есть въ землѣ пни и корни, то работа идетъ еще медленнѣе, а для вынутаго куб. саж. мерзлаго грунта нужно бываетъ отъ 5 до 8 чело-вѣкъ.

Къ такимъ же землянымъ работамъ должно быть отнесено террасированіе склоновъ. Террасированіе состоитъ въ томъ,

что склонъ выемкой земли превращается въ рядъ ступенчато-образныхъ площадокъ. Въ гористыхъ мѣстахъ, гдѣ мало удобныхъ земель и пахотныя угодья цѣнятся высоко, терассированіе производится даже подъ полевныя растенія. Въ виду же дороговизны земляныхъ работъ, терассы готовятъ только для болѣе цѣнныхъ садовыхъ растеній, какъ, на примѣръ, для винограда и другихъ плодовыхъ деревьевъ. Хотя сады могутъ быть безъ терассированія разведены на крутыхъ склонахъ, доходящихъ до 30°, однако уходъ за деревьями и передвиженіе между ними на крутыхъ склонахъ очень неудобны, а проѣздъ на подводахъ совсѣмъ не мыслимъ. Кромѣ того культурная площадь безъ планировки и терассированія не имѣетъ надлежащаго вида.

*Закрыленіе овраговъ.* Всѣ иностранныя ученые, путешествовавшіе въ разное время по Россіи, какъ на примѣръ, Палласъ, Фонъ-Кваленъ, Мучирсонъ, Барботъ-де-Марни, отмѣчаютъ присутствіе овраговъ, какъ характерную особенность русской равнины. Въ юго-западной Сибири и въ степяхъ средней Азии овраги встрѣчаются рѣже. Образованіе овраговъ интересовало многихъ русскихъ ученыхъ и о нихъ писали: Кириѣиновъ, проф. Леваковскій, проф. Борисякъ, проф. Докучаевъ, проф. Красновъ, Э. Кернъ и друг.

Интересъ, возбужденный къ оврагамъ, можетъ быть разсматриваемъ съ двухъ сторонъ: во-первыхъ овраги являются какъ особыя геологическія образованія, а во-вторыхъ овраги, по своей вредоносной дѣятельности, останавливали на себѣ вниманіе хозяевъ и ученыхъ. Одно изъ многихъ русскихъ названій оврага — „врагъ“ характеризуетъ его вредоносную дѣятельность, которую народъ отмѣтилъ такимъ нелестнымъ эпитетомъ.

Анализируя всѣ послѣдствія, сопровождающія образованіе овраговъ, можно указать и на такія, которыя не могутъ считаться вредными. Въ нашихъ степяхъ овраги служатъ единственнымъ мѣстомъ выхода ключей, а вмѣстѣ съ этимъ связано распредѣленіе народонаселенія, флоры и фауны. Въ сухихъ степяхъ овраги способствуютъ опрѣсненію почвы и даютъ возможность по бокамъ сухихъ овраговъ или балокъ селиться лѣснымъ породамъ и производить искусственное лѣсо-

насажденіе. Въ почвенномъ слоѣ сухихъ степеней происходитъ концентрація солей, которая не позволяетъ уживаться лѣснымъ породамъ.

Овраги являются естественными дренажами, при посредствѣ которыхъ соли выщелачиваются съ боковъ балки и скопляются на днѣ ея. Не смотря на то, что дно балки влажнѣе боковъ ея, лѣсныя породы, какъ оказывается, уживаются лучше на бокахъ балки, чѣмъ на днѣ, что объясняется опрѣсненіемъ боковъ оврага. Вообще же овраги изсушаютъ почву.

На сѣверѣ, при обильномъ выпаденіи влаги, овраги служатъ осушителями. Такая роль овраговъ яснѣе всего обнаруживается на торфяныхъ болотахъ, примыкающихъ непосредственно къ оврагу. До появленія оврага, торфяное болото существовало само по себѣ, но когда образующійся оврагъ своей вершиной врѣжется въ болото, то вся вода сбѣжитъ по оврагу и торфяникъ окажется осушеннымъ.

Въ оврагѣ отличаютъ вершину, устье, дно и бока. Въ томъ случаѣ, когда овраги растутъ, т. е. увеличиваются какъ въ длину, такъ въ ширину и глубину, ихъ называютъ *дѣятельными*. У такихъ овраговъ бока и дно бывають обнаженными и непокрытыми растительностью. Если же ростъ оврага закончился, бока и дно его задерживають, покрываются иногда древесною растительностью, такіе овраги называются *недѣятельными*, или, какъ принято ихъ именовать, *балками и суходолами*.

Если прослѣдить явленіе образованія оврага и его прошлое, то необходимо прійти къ заключенію, что въ жизни каждаго дѣятельнаго оврага, при равнинномъ характерѣ мѣстности, долженъ наступить моментъ, когда онъ превратится въ недѣятельный. Явленіе роста оврага состоитъ въ томъ, что вода, сбѣгающая съ вершины и съ боковъ оврага, способствуетъ удлинению и увеличенію ширины его, а бѣгущая по дну оврага вода углубляетъ его. Въ такомъ видѣ ростъ оврага не идетъ безпредѣльно.

Взмученныя частицы грунта, оторванныя водою съ боковъ и вершины оврага, откладываются въ устьѣ, ложе оврага постепенно возвышается, токъ воды замедляется, количество отложеній увеличивается и, наконецъ, продольный и попереч-

ный профили оврага примуть такіе уклоны, при которыхъ вода будетъ течь настолько медленно, что не въ состояніи размывать грунта. При такихъ условіяхъ, ложе оврага приобрѣтаетъ профиль равновѣсія, дно и бока покрываются растительностью и оврагъ изъ дѣятельнаго превращается въ недѣятельный. Но стоитъ только чѣмъ либо нарушить достигнутое равновѣсіе, напримѣръ, увеличеніемъ количества или скорости притекающей воды, какъ недѣятельный оврагъ очень быстро превращается въ дѣятельный.

Овраги соединяются между собою и образуютъ подобно рѣчнымъ долинамъ систему, состоящую изъ главнаго оврага и отвершковъ, впадающихъ въ главный оврагъ и въ свою очередь принимающей овраги третьяго порядка и т. д. Бока и дно большихъ дѣятельныхъ и недѣятельныхъ овраговъ изрѣзываются часто малыми оврагами.

По изслѣдованіямъ спеціальной экспедиціи по изученію природы овраговъ, оказывается, что пока уклонъ не превышаетъ 0,6 саж. на версту оврагъ не образовывается.

Для образованія оврага одного условія покатости мѣстности не достаточно. До тѣхъ поръ, пока почва прикрыта сплошной дерниной и ничто не нарушаетъ цѣлости ея, оврагъ никогда не образуется. Стоитъ только произвести самое малое нарушеніе цѣлости дернины, какъ является сперва небольшая рывина, которая въ концѣ концовъ превращается въ грозный оврагъ. Первоначальныя причины образованія овраговъ бываютъ настолько ничтожны, что не останавливаютъ на себѣ вниманія и только, когда ростъ оврага начинаетъ угрожать своими размѣрами и быстротою образованія, только тогда, да и то не всегда, можетъ быть открыта причина образованія оврага. Всѣ причины, способствующія образованію овраговъ могутъ быть раздѣлены на двѣ группы: причины естественныя и причины, происходящія отъ неразумнаго вмѣшательства человѣка въ хозяйственную дѣятельность природы. Къ числу естественныхъ причинъ образованія овраговъ относятся геологическія и порча дернины, помимо воли человѣка.

Геологическія явленія, послѣдствіемъ которыхъ бываютъ овраги, суть провалы и оползни—явленія мѣстнаго характера

и сравнительно рѣдкія. Провалы суть опусканія верхняго пласта земной коры въ образующіяся подъ нимъ пустоты, которыя происходятъ вслѣдствіе выщелачиванія водою легко растворимой породы лежащей подъ верхнимъ пластомъ.

Оползень сходенъ съ проваломъ, но характерная особенность оползня такова, что верхній пластъ земной коры сдвигается какъ бы по наклонной плоскости. Оползень сопровождается опусканіемъ и сдвигомъ пласта, провалъ же происходитъ безъ сдвиганія.

Случайный разрывъ дернины дикими животными, унавшимъ деревомъ, скатившимся камнемъ можетъ послужить причиной дальнѣйшаго разрушенія и размыванія почвеннаго покрова и образованія оврага.

Неразумная дѣятельность человѣка еще въ большой степени увеличиваетъ шансы къ созданію и росту овраговъ.

Пастьба скота на склонахъ безусловно вредна, а въ особенности въ сырое время и на легкой почвѣ, когда сдираніе дернины идетъ особенно легко. Уничтоженіе на склонахъ лѣсовъ ведетъ, несомнѣнно, къ образованію овраговъ, какъ показываетъ наблюденіе и прямой опытъ въ сѣверной Америкѣ.

Распахиваніе склоновъ вообще и въ особенности въ продольномъ направленіи, когда борозды по скату легко превращаются сперва въ рытвины, а затѣмъ въ овраги.

Добываніе камня въ горахъ, копаніе канавъ, корчевка пней, спускъ и стаскиваніе бревенъ внизъ по скату горъ точно также ведутъ къ образованію овраговъ.

Обстоятельства, наиболѣе благопріятствующія образованію овраговъ, суть: значительный наклонъ мѣстности, большое количество выпадающихъ за годъ осадковъ, замѣтная сила и частота ливней, топографическія условія мѣстности, обуславливающія концентрацію выпадающихъ осадковъ на извѣстной площади и легкая размываемость грунта.

Рыхлый грунтъ, вродѣ песчанаго, менѣе способенъ къ размыванію, чѣмъ суглинокъ или лёссъ. Но если песокъ залегаетъ въ видѣ прослойки среди болѣе плотныхъ породъ, то на такомъ грунтѣ оврагъ разрастается очень быстро, такъ какъ песокъ изъ прослойки легко выносятся водою, вслѣд-

ствіе чего происходятъ постоянныя обвалы болѣе плотнаго грунта.

По размѣрамъ овраги бывають различныя, начиная отъ сажени въ длину и еще меньше въ ширину и достигаютъ нѣсколькихъ сотъ сажень въ длину и нѣсколькихъ десятковъ сажень въ ширину. Балки достигаютъ гранціозныхъ размѣровъ—20, 50, 100 и болѣе верстъ въ длину, простираются на сотни сажень въ ширину, до 50 и болѣе сажень глубиною. Ростъ овраговъ, при благопріятныхъ условіяхъ, бываетъ поразителенъ. Наблюдались, на примѣръ, случаи, когда за одну весну оврагъ подвинулся впередъ на 6 сажень, чаще же приходится наблюдать удлиненіе оврага за годъ около одной сажени.

Оврагъ, захватывая съ каждымъ годомъ все большее и большее пространство, вырываетъ у земледѣльца удобныя земли и превращаетъ ихъ въ арену грознаго геологическаго процесса. Плодородная земля сносится съ полей въ оврагъ, а выходящіе оттуда мутныя потоки засоряютъ пруды и рѣки.

Атмосферныя осадки быстро скатываются въ оврагъ и уносятся далеко въ море, а поля обѣдняются влагой. Количество почвенной влаги еще больше уменьшается, вслѣдствіе увеличенія оврагами испаряющей поверхности и вытягиваніемъ влаги изъ нѣдръ земли путемъ осушенія боковъ оврага. Наконецъ оврагъ портитъ дороги и заставляетъ переносить ихъ на другое мѣсто, или строить мосты.

Съ какой бы точки зрѣнія не посмотрѣть на овраги, въ огромномъ большинствѣ случаевъ они являются зломъ въ сельскомъ хозяйствѣ, бороться съ которымъ надлежитъ всякому хозяину.

Всѣ мѣры борьбы могутъ быть раздѣлены на предупредительныя и прямыя.

Предупредительныя мѣры покоятся на устраненіи всѣхъ тѣхъ причинъ, которыя могли служить основаніемъ для начала образованія оврага.

Для сельскаго хозяина умѣнье предупредить образованіе оврага есть одно изъ драгоцѣнныхъ средствъ сохранить цѣлость своихъ земель. Но если почему либо образовался оврагъ, то дѣло хозяина остановить его ростъ. Оврагъ растеть

въ длину, ширину и глубину, поэтому закрѣпленіе оврага и состоитъ въ полной остановкѣ его роста.

Чтобы остановить ростъ оврага, надо устранить размывающее дѣйствіе воды. Если окажется возможнымъ посредствомъ ряда плотинъ задержать всю поступающую воду въ оврагъ, то онъ долженъ замереть, дно и бока его начнутъ мало по малу заростать травами и постепенно крѣпнуть.

Если сбѣгающая вода не задерживается, то, для уменьшенія ея вредоноснаго дѣйствія, необходимо, по возможности,

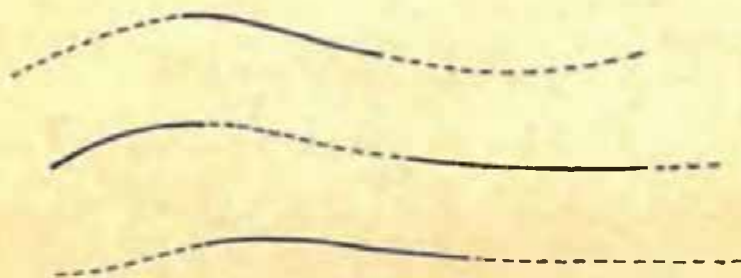


Рис. 23. Схема канавовъ и валиковъ.

уменьшить количество сбѣгающей воды въ оврагъ и надломить силу ея. Съ этой цѣлью, по направленною горизонталей копаютъ прерывающіяся и чередующіяся между собою канавы (рис. 23), или ставятъ плетни изъ ивовыхъ прутьевъ, фашиника и камня.

Чтобы не дать возможности водѣ сбѣгать и разрушать вершину и бока оврага, проводятъ иногда дугообразную запруду, которая отводила бы воду въ сторону (рис. 24). Въ томъ случаѣ, когда приходится водѣ поступать въ вершину оврага, устраиваются желоба и лотки, которые ослабляли бы силу удара воды о дно оврага; мѣсто подъ желобами и лотками для этой же цѣли выстилается камнемъ. Поперекъ оврага устраиваются запруды изъ ивовыхъ кольевъ, фашиника, дерева и камня; для большей устойчивости по дну оврага ставятся плетни подъ угломъ 45 къ оси оврага; забиваютъ также на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга ряды свай и настилаютъ хворостъ, или укладываютъ фашины.

Бока оврага закрѣпляются постановкой въ косомъ направленіи низкихъ плетней, настилкой хвороста, стягиваніемъ

грунта при помощи свай и наконец производится обсеменение оврага травами и посадка деревьев и кустарниковъ. Дно и бока оврага могут засаживаться ивой или лѣсными породами. Сажают березу, лиственницу, дубъ, ясень. Посадка ведется 3—5 лѣтными саженцами, на разстояніи 3 арш. рядъ отъ ряда и 1—2 аршина въ ряду. Сосну сажаютъ однолѣтками; осину корневыми отпрысками. На каменистой почвѣ сажаютъ деревца съ глыбой. На песчаныхъ склонахъ оврага разводятъ бересклетъ — *Evonymus europaeus* L., *E. verrucosus* Scop., орѣшникъ—*Corylus Avellana* L. обльпиху—*Hippophae rhamnoides* L., дернъ—*Cornus alba* Borchm., дерезу—*Lycium europaeum*, L. *barbatum*. Въ некоторыхъ случаяхъ превращаютъ оврагъ въ плодовый садъ, сѣнокосъ, устраиваютъ водохранилище, которое можетъ служить для потребностей хозяйства и для рыбозаведенія.

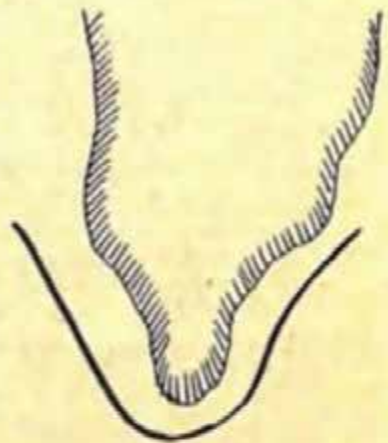


Рис. 24. Дугообразная запруда надъ вершиною оврага.