

Г. Ф. ПШЕНИЧНИКОВ

цена 1 руб.

634.9

п 93

как осушать леса

649426.9

8.

RECEIVED
MAY 19 1954

~~254~~

49426

Г. Ф. ПШЕНИЧНИКОВ

634.9
П 93

КАК ОСУШАТЬ ЛЕСА

37138
Июль 1936 г. № 49426

1936 г.

АРХИВ

Читальный зал

БЕЛОРУССКАЯ
БИБЛИОТЕКА
В Г. БЕЛЫХ

БЕЛЫХ

1936

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И КОЛХОЗНО-КООПЕРАТИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1931 ЛЕНИНГРАД

КНИГОХРАНИЛИЩЕ
СРЕДАЛОВСКОЕ

634.9 + 626.82

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|-----|
| ВСТУПЛЕНИЕ | 3 |
| I. Роль лесного хозяйства в народном хозяйстве и условия эксплуатации лесов | 4 |
| II. Заболочивание лесов | 7 |
| III. Влияние осушки на прирост | 13 |
| IV. Водоприемники | 32 |
| V. Обследование болот с целью составления проекта осуши- тельных работ | 43 |
| VI. Расчистка почвы из-под леса и кустарников | 47 |
| VII. Использование лесных вырубков под сельскохозяйственные угодья | 51 |
| VIII. Использование торфа | 55 |
| IX. Осушка открытыми канавами и дренажем | 65 |
| X. Рытье канав на болотах | 81 |
| XI. Механизация осушительных работ | 86 |
| XII. Эксплуатация канав и поддержание их в порядке | 90 |
| XIII. Стоимость осушки | 109 |
| Приложения | 112 |
| Литература | 121 |

СХ—15. СКХГ 1865/V. Объем 7 $\frac{1}{2}$ п. л. Формат бумаги 82 × 110 $\frac{1}{2}$ см.
Сдано в набор 7/IX. Подписано к печати 22/X-31. Тип. знаков в 1 печатном листе 40 т.
Редактор К. И. Диксон. Техн. редактор И. С. Гимельштейн.

Ленинградский Областлит № 20220.

Заказ № 2112.

Тираж 10.176

Типография им. Володарского. Ленинград, Фонтанка 57

ВСТУПЛЕНИЕ.

В пределах лесного фонда находится значительное количество мало производительных площадей, состоящих из болот или из заболоченного леса. Неудобные земли имеют тенденцию расширяться, так как болота надвигаются на сушу и заболачивают ценные насаждения. Поэтому необходимо обратить на такие площади внимание и наметить ряд мероприятий по использованию этого фонда.

Кроме того из неудобных земель относящихся к категории низинных болот, можно создать луговой клин для обеспечения кормовой базой конного парка леспромхозов, и огороды для снабжения постоянного кадра рабочих овощами.

Торфяные болота, удобно расположенные в отношении транспорта или находящиеся близ крупных селений, надлежит использовать под торфяные разработки на топливный или подстилочный торф.

Повышенный спрос на лесные материалы выдвигает на первый план вопросы по поднятию производительности лесного фонда, основным средством к чему является осушка.

В целях экономии времени и средств, при разрешении этих вопросов нужно выбирать такие объекты и методы, которые дадут в ближайшие же годы нужный эффект.

Путь механизации, на который теперь переводятся лесозаготовки, будет способствовать и механизации осушительных работ, что облегчит освоение фонда неудобных земель и сделает затраты несравненно более рентабельными.

В соответствии с указанной выше установкой, книга рассчитана на рядовых работников лесного хозяйства, с целью дать им необходимые указания при эксплуатации заболоченных площадей для тех или иных целей.

I. РОЛЬ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕСОВ.

СССР является самой богатой страной в мире по своим лесным запасам.

Учитывая истощение лесных запасов во многих странах и возрастающий спрос на мировом рынке на лесоматериалы СССР, мы видим, что роль доходов от эксплуатации лесов в системе народного хозяйства СССР ежегодно возрастает.

Площадь лесов СССР представлялась в следующем виде на 1/X 1927 г. в тыс. га ¹⁾:

| РСФСР | Общая | Удобн. лесн. | Процент неудобн. площади к общей |
|------------------------------------|---------|-----------------|---|
| Европейская часть | 203 247 | 136 451 | 32,9 |
| Сибкрай | 263 850 | 147 380 | 44,2 |
| Дальне-Восточная область | 118 996 | 90 130 | 24,3 |
| Автономные республики | 322 737 | 229 196 | 29 |
| Итого | 908 830 | 603 157 | 33,8 |
| Украинская ССР | 3 689 | 3 111 | 10,3 |
| Белорусская ССР | 3 718 | 3 139 | 15,6 |
| Закарпатская СФСР | 4 113 | 3 514 | 24,8 |
| Туркестанская ССР | 11 832 | 4 870 | 58,9 |
| Всего | 932 182 | 617 991 | 33,9 |

Из приведенной таблицы видно, что площадь неудобных земель занимает 33,9%, из которых значительная часть

¹⁾ Б. И. Селибер. Леса и лесная промышленность СССР, Т. I, изд. Л. Х-во Л. П., Ленинград, 1930 г.

находится под болотами. Существующее положение выдвигает перед нами весьма крупную задачу по расширению удобных площадей и в первую очередь тех, которые бедны лесом. Если СССР по запасам лесных массивов занимает видное место, то в части эксплуатации таковых значительно отстает от других стран, иллюстрацией чего могут явиться данные по эксплуатации ряда стран за 1927 г. Финляндия в 2—5 раз больше эксплуатирует чем СССР; Швеция в 1,4 раза и Польша в 2—6 раз.

Вследствие недостаточно рациональной постановки лесного хозяйства, менее значителен в СССР и прирост. Так, при общей массе прироста по Европейской части СССР 487 млн. куб. м, он равен в зависимости от географического положения от 1,7 до 4,1 куб. м на 1 га лесной площади. В других странах прирост значительно выше: в Баварии — 4,5 куб. м, в Пруссии — 5,4 куб. м, в Дании — 7,2 куб. м.

Правда, помимо более рациональной системы ведения лесного хозяйства, на больший чем у нас прирост влияют и лучшие климатические условия: менее продолжительная зима и более долгий вегетационный период.

Наличие в составе удобной лесной площади большого количества неудобной земли значительно снижает доходность с одного гектара.

Параллельно с трудностью использования всего прироста, замечается и другое явление — истощение лесов в районах с полным сбытом, в некоторых случаях довольно значительное. Объясняется это отчасти тем, что при нарастающих потребностях в древесине и при отсутствии транспортных средств и механизации, лесоразработки сосредоточиваются прежде всего у населенных мест и естественных путей транспорта вдоль сплавных рек, а потому в этих местах лесное хозяйство вынуждено прибегать к отпуску леса в пределах, превышающих возможный нормальный отпуск.

Основные причины, тормозящие правильную эксплуатацию лесов:

а) неравномерное распределение лесов по территории, с расположением главной массы их в районах малонаселенных, вдалеке от промышленных потребляющих центров;

б) расположение огромных массивов в бассейнах рек, впадающих в малодоступные моря (Печора, Обь, Енисей, Лена);

в) необеспеченность путями транспорта древесины;

г) низкое процентное соотношение удобной лесной площади к общей площади лесного фонда;

д) наличие ряда горных лесных массивов, трудно доступных для использования.

Кроме того, ведение лесного хозяйства осложняется расположением в малолесных районах значительной площади гарей, пустырей и необлесившихся вырубок.

При наличии колоссального запаса лесов и трудности использования такового в одной части СССР, в другой части наблюдается обратное явление — истощение лесов в районах с полным сбытом, в некоторых случаях, как указано выше, довольно значительное.

Объяснение последнему находим, во-первых, в растущей потребности в древесине, а во-вторых, недостаток транспортных средств и механизации заставляет лесоразработки сосредоточивать как в местах наиболее населенных, так и вблизи естественных путей сообщения, т. е. вдоль сплавных рек; в таких местах лесное хозяйство вынуждено прибегать к отпуску леса в пределах, превышающих возможности нормального отпуска.

На доходность лесного хозяйства оказывает влияние существование значительной площади заболоченных лесов, входящей в Сев-Восточном, Ленинградском, Западном, Центрально-Промышленном и Вятском районах — до 20—30% общей площади. При этом нужно учесть, что данная площадь все время постепенно расширяется, в особенности за счет горфяных болот, которые имеют способность быстро разрастаться не только в ширь, расплываясь далеко за пределы первоначальных своих границ, но и в высоту.

Отчеты лесоустроительных партий указывают, что только на равнинных пространствах лес имеет строевой характер, большую часть в непосредственном соседстве с реками, дренирующими прилегающие к ним площади; по мере же удаления от рек к водоразделам лес сменяется или чистыми болотами, или мелким дровяным малоценным лесом по болоту. Но и там, где еще растет хороший лес, можно наблюдать процессы заболачивания растений, обесценивающие его. Нередко подвергаются также усиленному заболачиванию обширные площади лесосек и пожарниц, в силу чего прекращается возобновление леса.

Сохранение существующих насаждений от заболачивания выдвигает перед нами первейшую задачу по пресечению последнего. Осушка северных лесов не только непосред-

ственно улучшит условия роста и возобновления древесных пород, но проведение осушительных каналов даст новые сплавные пути, которые облегчат эксплуатацию лесных массивов; на севере, где животноводству предстоит играть особенно важную роль, ощущается недостаток в кормовой площади, лесные же болота сравнительно легко могут быть обращены в прекрасные сенокосы и пастбища, а также могут быть использованы под торфо-разработки, с целью получения ценной для сельского хозяйства продукции: торфа для топлива, торфо-моховой подстилки, материала для компоста и торфа для удобрения.

В пятилетнем плане вопросу осушения лесных болот уделено соответствующее внимание: так, планом работ НКЗ РСФСР на пятилетие 1928—1933 гг. намечена осушка лесов на площади 323,3 тысяч га, в первую очередь восстановление уже существующей осушительной сети, оправдавшей себя лесоводственными результатами; также намечено осушить неудобную площадь насаждений, прилегающую к подлежащим мелиорации рекам, использовав последние как водоприемники. Проведение осушительных каналов будет способствовать дополнительному питанию этих рек и увеличению их сплавопропускных возможностей.

II. ЗАБОЛАЧИВАНИЕ ЛЕСОВ.

Заболачивание лесов — явление чрезвычайно распространенное в северной полосе СССР. Причиной заболачивания служит часто соседство болот; в данном случае заболачиваемость леса есть результат разрастания болота.

Для заболачивания необходимо прежде всего наличие водонепроницаемой почвы, способствующей скоплению и застаиванию влаги.¹ Скоплению воды в лесах способствует в свою очередь присутствие плотной труднопроницаемой для воды подстилки из опавшей хвои и листьев, сплетенной корнями растений, равнинность местности и отсутствие стока для воды, а в еловых насаждениях кроме того и густота самого насаждения, благодаря чему затрудненность доступа света и ветра задерживает испарение влаги с поверхности почвы.

В еловых лесах начало заболачивания часто вызывает мох — кукушкин лен, который любит селиться под пологом

¹ В. Н. Сукачев. „Болота и их образование, развитие и свойства“, Новая Деревня, 1923 г.

леса. Первоначально появляются небольшие дернинки, затем этот мох постепенно вытесняет других представителей растительного покрова; он более устойчив, чем другие представители мохового покрова хвойного леса, а потому скоро завоевывает всю почву. Густые дернины этого мха начинают накапливать торф¹, по мере утолщения торфяного слоя и вследствие плотности его сложения прекращается просачивание выпадающих осадков в почву. Вода задерживается на поверхности и, обладая малым содержанием минеральных солей, способствует дальнейшей смене растительного покрова, кукушкин лен постепенно вымирает,



Рис. 1.

уступая место белому торфяному мху, называемому „сфагнум“, менее требовательному к минеральному составу, что ведет к дальнейшему заболачиванию леса. Мох „сфагнум“ обладает способностью поглощать воды в 15—20 раз больше своего собственного веса, и в то же время он слабо

¹ П. С. Савкин. „Культура болот, сельскохозяйственное их использование“, 1923 г.

отдает ее обратно в виде испарений, обладая большой способностью задерживать ее в себе в нижележащих своих слоях: верхний тонкий слой сфагнома, высыхая, препятствует испарению из слоев нижележащих, эта влажность еще больше способствует его развитию, а следовательно росту болот.

Смешанный сосново-еловый лес по мере зарастания сфагновым мхом начинает постепенно переходить в чисто сосновый, так как ель вследствие избытка влаги постепенно отмирает, сосна же первоначально сопротивляется, а затем превращается в низкорослую, „корявую“.

Так постепенно создается моховое болото. Рис 1. На этот процесс влияет свойство почвы; ель вообще предпочитает более влажные места, чем сосна, но она более чувствительна к недостатку кислорода в почве и потому погибает на моховых болотах. Обеднение кислородом заболачивающихся почв зависит от способности накапливающихся торфянистых отложений.

Сфагновый мох растет только при условии полного отсутствия в воде извести. Появлению сфагнома должно предшествовать выщелачивание почвы; кукушкин лен должен отложить слой торфа, а затем уже поселится сфагnum.

Отмечены случаи, когда лес, заболачиваясь, превращается в травяное болото с осоками, злаками и другими растениями. Это возможно лишь при непрерывном условии богатства почвы минеральными солями и большим количеством влаги в ней, что замечается в лесах смешанных пород, где наряду с хвойными растут и лиственные породы — береза и осина.

Заболачивание вырубок и пожарищ. При сплошных вырубках наблюдается заболачивание местности, которая ранее была достаточно сухой. При сплошной вырубке лучи солнца, а также ветер непосредственно действуют на почву. Происходит изменение в растительном покрове: на смену теневыносливым растениям выступают светолюбивые. В первый год после срубki леса на лесосеке еще сохраняются теневые представители лесной флоры, и лишь со второго года они уступают место светолюбивым, но по мере истощения почвы эти растения начинают вымирать, уступая место сфагnumу, превращающему вырубку в болото. Подобное явление было отмечено в Лисинской даче Ленинградского района. Лес на песчаной почве не имеет признаков заболачивания, но на лесосеке прошлого года в расстоянии 2—5 м уже появились признаки заболачивания — кукушкин лен.

Наблюдается и другой вид заболачивания — лесосека в ближайшие годы зарастает густыми дернинами вейника; остатки дернин этого злака образуют мощный слой войлока, который защищает почву от испарения и способствует образованию торфа, а затем появлению настоящих болотных растений.

В более благоприятных случаях после сплошной вырубki площадь постепенно покрывается лесной растительностью, но вследствие наличия травы площади вырубok заселяют менее прихотливые лиственные породы (береза, осина), а под их пологом, благодаря затенению почвы, изредка появляются и ценные породы (ель, сосна). Вследствие упорной борьбы между травянистой и древесной растительностью, процесс зарастания лесом вырубok происходит медленно, затягивается на 10 — 12 лет. Почвенные условия за это время ухудшаются и нередко имеет место заболачивание почвы.

Неряшливая очистка валежника и сучьев после рубки леса также способствует затенению почвы и накоплению вследствие этого излишней влаги.

Подобным же образом происходит заболачивание на местах лесных пожарищ, где ранее не было болота, а после пожара начинается процесс заболачивания. Первоначально появляются мхи, а за ними злаки; вскоре появляется кукушкин лен и последним — сфагнум.

Заболачивание ветровальных мест происходит таким же путем, но здесь действуют и другие причины, понижающие испарение, — затенение упавшими стволами почвы и задержка ими стока.

Классификация болот. По виду растительности и составу торфа, а также по своему расположению, болота разделяются на три основных типа:

| | | | |
|---|----------|------------|------------------------|
| По растительному покрову . . . | Травяное | Смешанное | Сфагновое (моховое) |
| По положению поверхности болота | Низинное | Переходное | Верховое |

Болота травяные покрыты травами, преимущественно осоками, хвощем, тростником. Эти болота образуются в низинных местах, обычно заполняемых весной разливами рек и ручьев. Вода, имея слабый сток в течении всего лета, перенасыщает болота. Избыточность влаги создает благоприятные условия для заболачивания.

ятные условия для появления болотной растительности, а также для накопления гниющих растительных остатков, что и приводит к отложению торфа (рис. 2).

Травяные болота эксплуатируются как пастбища и как сенокосы. Сена дают много, но низкого качества — осокового; косить его приходится в воде и для просушки вытаскивать на более возвышенные места. Из кустарников на травяных болотах растет лоза, из деревьев ольха и береза, часто низкорослые, кустарниковой формы. При пастьбе скота на болотах, когда поверхность его еще сильно влажна,



Рис. 2.

скот уплотняет почву, что ведет к застаиванию воды на ее поверхности. На таких местах селятся мхи, а следовательно факт заболачивания налицо. Иногда вследствие неравномерного уплотнения образуются кочки, на которых развиваются грубые и высокие травы, дающие прочные сплетения своих стеблей в виде косматых шапок, иногда достигающие значительной высоты, особенно если образованию кочек предшествовали пни (кустарника или дерева).

Моховые же болота образуются не от затопления речными или стекающими с полей водами, а чаще путем зарастания водоемов озер. Между кочками вода застаивается, сток замедляется, появляются мхи и развитие болота обеспечено. Мельничные плотины, узкие речные долины, мосты и дорожные насыпи, подпирающие воды, — все это также вызывает заболачивание.

Образование моховых болот в местах ранее бывших озер и прудов, рек и ручьев с медленно текущей водой — явление чрезвычайно распространенное. Постепенно берега все более и более заболачиваются и если водоем мелок, то водолубивая болотная растительность, благодаря своим длинным корневищам, которые, переплетаясь между собой, образуют прочный ковер в воде, покрывая зеркало водоема, затягивая его все гуще и гуще, пока не исчезнет вся его поверхность. С течением времени на болоте появляется сфагнум и тогда травяное болото обращается в моховое.

При зарастании глубоких водоемов часто остаются недостаточно заросшие торфом участки в виде зыбкой топи, среди которой встречаются небольшие не совсем заросшие водяные площади, так называемые „окнища“, достигающие большой глубины.

Развитие лесных моховых болот происходит вследствие увеличения толщи торфа. Болото постепенно возвышается за счет окружающей его сухой почвы и реже заливается полыми водами. Поднятие уровня воды в непосредственной близости с болотом и застаивание ведет к заболачиванию. В результате этого происходит обеднение почвы питательными веществами, и потому более требовательная к ним древесная растительность, как ольха, постепенно вытесняется березой и сосной. Такое болото на глубоком торфянике, покрытое зарослью березы и сосны, называется смешанным лесным болотом (рис. 3).

Сфагновые мхи лесного болота, быстро развиваясь, покрывают плотным ковром пространство между березой и сосной и затрудняют доступ воздуха к корням. Деревья гибнут, падают и погребаются под надвигающимся на них сфагновым покровом. Кроме того, здесь селятся пушица, клюква, вереск, которые отмирают и тем увеличивают мощность торфа. Подобное болото со сплошным покровом сфагнового мха с редкой низкорослой корявой и чахлой сосной и березой называется моховым болотом.

Поверхность моховых болот всегда к середине приподнята, иногда довольно значительно, а потому они по располо-



Рис. 3.

жению и причисляются к болотам верховым. Моховые или сфагновые болота свойственны местностям с низкой годовой температурой.

III. ВЛИЯНИЕ ОСУШКИ НА ПРИРОСТ.

Прирост по массе после осушки был исследован в Лисинском учебно-опытном лесничестве Ленинградской области.

Лисинское учебно-опытное лесничество находится в 50 км от Ленинграда; для исследований влияния осушки на рост сосны были выбраны в Ижорско-Тосненской даче кв. № 13 площадью 35,09 га (рис. 4). Занимающий центральную и южную часть квартала выбранный участок представлял собою

III Фомичев. Исследования в Лисинском учебно-опытном лесничестве Ленинградской губ. Изд. ГИХСМ. 1928. Москва.

в 1879 г. типичное моховое болото со слоем торфа глубиной в среднем 0,7—1,0 м. Осушка были начата в 1842 году, но каналы не расчищались и не поддерживались в порядке, скоро заплыли, а потому не оказали существенного влияния на осушение местности.

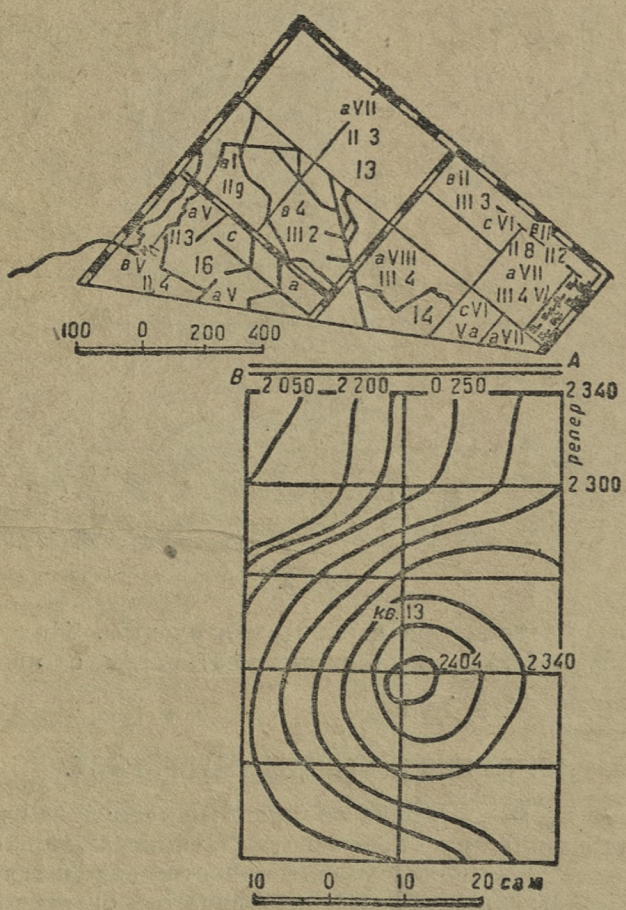


Рис. 4.

Производились работы в кв. № 13 по проекту Лисинской лесной школы. Работы по осушке дали благоприятные результаты и деревья стали быстро поправляться. Болото

к 1897 г. настолько осушилось, что в таксационном описании этого же года охарактеризовано, как примерная торфяная местность, покрытая строевой сосной IV бонитета.

Исследования влияния осушки на рост сосны производились на срубленных модельных деревьях путем полного анализа их стволов. Пробные площади величиной по 0,25.

При выборе модельных деревьев обращалось внимание, чтобы деревья не обладали каким-либо фаутами и по условиям роста могли характеризовать насаждения соответствующей пробной площади.

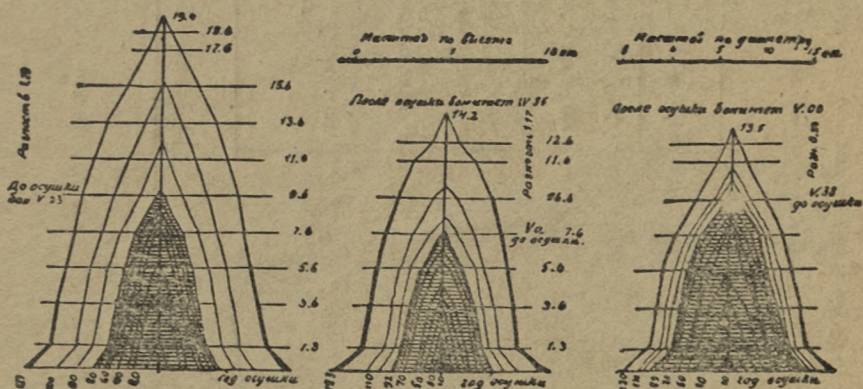


Рис. 5.

Для выяснения влияния осушки на рост леса в зависимости от удаления канавы, в 1909 году были заложены 3 смежных пробных площади со сторонами 85 и 25 м, перпендикулярно к ним эти пробы без изменений взяты в 1924 г.

| | | | |
|-----|--|---------|----------------------|
| I | пробный участок в расстоянии от канавы . | 2—14 с. | 4—30 м |
| II | ” | ” | ” . 14—26 с. 30—55 м |
| III | ” | ” | ” . 26—38 с. 55—82 м |

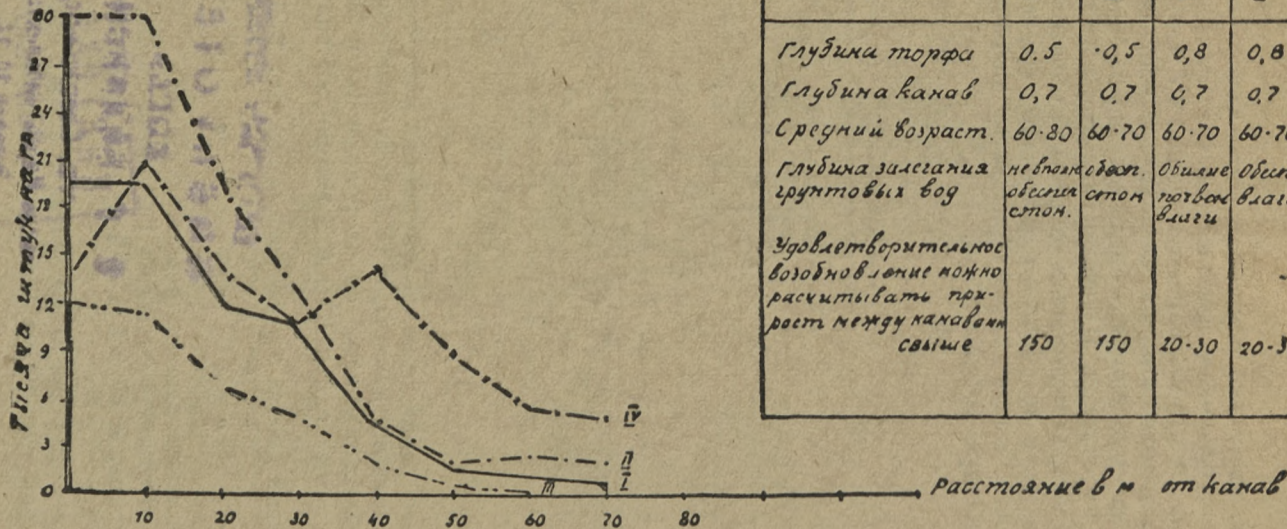
В результате выяснилось следующее:

1) число стволов сосны на 1-й пробе значительно (на 26%) уменьшилось, а на 2-й и 3-й пробах напротив, увеличилось (53 и 120%);

2) количество берез на всех пробах увеличилось, и тем больше, чем дальше от канавы находится проба;

Количество соснового подроста в зависимости от расстояния от осушительной канавы по исследованиям в Шумском лесничестве Ленинградской губ.

рис. 6-в.



| Условия произрастания | I | II | III | IV |
|--|--------------------------|----------|----------|----------|
| Глубина торфа | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 0,8 |
| Глубина канав | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Средний возраст | 60-80 | 60-70 | 60-70 | 60-70 |
| Глубина залегания грунтовых вод | неблагоприят. обстановка | обильная | обильная | обильная |
| Удовлетворительное возобновление можно рассчитывать при расстоянии между канавками свыше | 150 | 150 | 20-30 | 20-30 |

На участке не затронутым осушкой среднее количество подроста при среднем возрасте 10 лет - 470 штук

3) в насаждении появилась ель, отсутствовавшая в 1909 г., причем на более сухой 1-й пробе ее значительно (почти в 4 раза) больше, чем на 2-й, а на 3-й вовсе нет;

4) средний диаметр, средняя высота, а, следовательно, масса с удалением пробы от канавы уменьшаются.

Для исследования хода роста насаждения были срублены модельные деревья, растущие на расстоянии от канавы на площади № 1 — 7,5, (16 м) № 20 — 20, (43 м) № 3 — 32 с (69 м). Из вычерченных кривых хода роста этих модельных деревьев видно (рис. 5), что прирост по массе после осушки у деревьев № 1 и № 2 значительно увеличился, а у № 3 это увеличение менее выражено, что объясняется большей отдаленностью пробы от осушительного канала.

Прирост, происходящий после осушки, превышает прирост, бывший до осушки, у модельного дерева № 1 в 16 раз, № 2 — в 5 раз и у № 3 — почти не изменился.

Осушка соснового насаждения в кв. № 13 V-а бонитета повысила последний на $1\frac{1}{2}$ класса.

Количества соснового подроста в зависимости от расстояния от осушительной канавы. Исследованиями Приладожской опытно-мелиоративной станции,¹ расположенной в Волховском районе, Ленинградской области, была поставлена задача выяснить влияние осушения на возобновление сосновых насаждений. Объектом изучения было выбрано водораздельное болото под названием „Америка“, представляющее собой старое сфагновое болото возвышенного типа, распространенного вообще в С.-З. области. Болото имеет выпуклую по середине поверхность, равномерно понижающуюся во все стороны. Большая часть болота покрыта сфагновым ковром с сосновыми насаждениями. Со всех сторон болото окружено суходолом. На этом участке вблизи суходола была проведена осушка и канавы улучшили лесовозобновление. Исследования по влиянию осушительной сети на прирост дали следующие результаты.

Было взято 4 пробных участка на площади 2,07 га, перпендикулярно к канаве через 10 м, посредственно прилегая друг к другу, участки отбивались в виде узких пробных площадей, длинная сторона которых шла параллельно канаве и имела различия в зависимости от местных условий. На таких прямоугольниках и производился подсчет всему появившемуся после осушки сосновому подросту, с подразделением его на группы по возрастам. Результаты среднего количества подроста на га при среднем возрасте в 10 лет

всех участках, представлены графиком на рис. 5-а, а в таблице приведены условия произрастания:

| Среднее количество подроста при средн. возр. в 10 л. | 13 000 | 9 000 | 7 000 | 4 700 | 3 700 | 3 000 | Среднее колич. подроста при ср. возр. 10 л. при переводе на га |
|---|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--|
| Расстояние между канавами в м . . . | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 | 500 | — |
| На уч. № 1 глубина торфа 0,5 | 13 000 | 9 000 | 7 000 | 4 700 | 3 700 | 3 000 | — |
| На уч. № 2 средн. глубина торфа 0,5 . . | 19 500 | 13 500 | 10 500 | 7 500 | — | — | 14 500 |
| На уч. № 3 колич. работ, прих. на га при попе-л. сечен. осуш. канав в 0,42 кв. м. . | 84 | 56 | 42 | 28 | 21 | 17 | — |
| Уч. 3 гл бина торфа 0,8, подтопление . | — | — | — | — | — | — | 7 000 |
| На участке, не затронутым осушкой . . | — | — | — | — | — | — | 470 |

На основании итогов влияния осушки на возобновление сосны СЕЗМОМ выводит следующие положения:

1. В характере расселения подроста по осушенному пространству и в его дальнейшем росте наблюдаются следующие постоянные явления:

а) По мере того как увеличивается расстояние от осушительной канавы, а, следовательно, грунтовые воды приближаются к поверхности, происходит непрерывное падение как количества подроста, так и качества его роста. Одновременно с этим и самый характер расселения его меняется в сторону большей неравномерности и группировки по более возвышенным местам рельефа.

б) Эффект действия понижения грунтовых вод под влиянием осушительной канавы, вследствие плохой водопропускной способности торфа в горизонтальном направлении, сказывается на всем пространстве осушенного участка не одновременно, а в связи с этим и появление подроста во времени запаздывает, по мере того как увеличивается расстояние от канавы.

в) Корневая система подроста остается, как и на неосушенных участках, поверхностной.

¹ Ефремов А. И., „Исследования в Шумском лесничестве, Ленинградской губ.“ издание ГИСХМ.

II. Глубина торфа, определяя условия стояния грунтовых вод под действием осушительной канавы, определяет условия возобновления и последующий рост молодняка: чем глубина торфа больше и чем меньше он разложился, тем условия для возобновления и дальнейшего роста молодняка хуже и наоборот.

III. Предельное расстояние между канавами, при котором возобновление происходит удовлетворительно, необходимо считать в 150 м.

Результаты осушения. Заболоченных лесов в одной только Ленинградской области имеется около 16 миллионов гектаров, что составляет от общей лесной площади в 35 млн. га — 45,6%. Огромное большинство заболоченных лесных площадей дает совершенно непроизводительные насаждения V и V-а бонитета, поэтому вопрос об осушении лесов должен занять в лесокультурных мероприятиях видное место, если учесть, что заболочиваемость лесов все более расширяется. Но лесомелиоративные работы требуют крупных затрат, а потому нужно найти пути осторожного технического и экономического решения осушительных задач в лесных дачах. С этой целью необходимо проанализировать влияние осушения на возобновление и рост лесных насаждений на результатах в тех лесных дачах, где ранее были проведены осушительные сети.

Метод исследования влияния действия канав на лесовозобновление, который был принят Северо-Западной опытно-мелиоративной организацией, состоял в том, что закладывались пробные участки перпендикулярно к осушительной канаве, через каждые 10 м, и отбивались в виде узких прямоугольников пробные площадки, непосредственно прилегающие друг к другу. Длинная сторона их шла параллельно канаве и имела в различных участках разную величину, в зависимости от местных условий. На таких прямоугольниках производился пересчет всего появившегося после осушки соснового подростка, с подразделением его на группы по возрастам. С целью учета количественного роста молодняка, измерялись высота молодняка с точностью до 5 см и диаметры у корневой шейки ствола. Затем описывалась корневая система, хвоя, состав травяного и мохового покрова и состояние материнского насаждения. Все это приводится в связь с глубиной торфа, степенью его разложения и поперечными размерами осушительных канав. Таким образом можно было проследить влияние всех факторов, определяющих действие осушительной сети.

этом отношении заслуживают интереса обследования Северо-Западной опытно-мелиоративной организации.

Для характеристики роста насаждений до момента осушки и после нее ниже приводится диаграмма по материалам исследований в Подборовском лесничестве, Псковского района.

Был взят пробный участок, расположенный в кв. № 114, со средней глубиной торфа 1,5 м. Размер канавы на участке по верху 1,0 м, по дну 0,20 м, глубина 0,8 м с поперечным сечением 0,48 кв. м. Расположение пробных участков шло в следующем порядке:

| | |
|---|--------------|
| Участок А — непосредственно примыкал к канаве | |
| ” В — отстоял от канавы до середины пробной площади на | 50 м |
| ” С — отстоял от канавы до середины пробной площади на | 100 м |
| ” Д — контрольная площадь, с которой сравнивались остальные, в расстоянии | 150 — 175 м. |

Возраст насаждения до осушки в 1900 г. составлял 35 лет. Действие осушки 25 лет. Учет производился в 1925 г. при возрасте насаждения в 60 лет.

План участка с расположением пробных площадей с горизонталями поверхности и глубиной торфа приводится на рис. 6.

Для наблюдений за режимом грунтовых вод было устроено 20 смотровых колодцев с 2 сторон по 8 колодцев, расположенных через 25 м по сторонам участка, перпендикулярно направлению канавы. Остальные колодцы расположены по середине проб А В С Д. Из данных наблюдений, хотя и непродолжительных, можно заключить, что канал дренирует на 150 — 175 м в течение лета. Это подтверждается запасами древесины по пробам и анализами модельных деревьев. Величина запаса древесины является следствием изменения условий роста, происшедшего от понижения грунтовых вод.

На основе сводной таблицы текущих приростов высоты и диаметра по пятилетним периодам роста, как средний вывод из взятых моделей составлена следующая диаграмма (рис. 7).

Рассмотрение детально диаграмму позволяет вывести следующее заключение: чем дальше насаждение отстоит от канала, тем меньше влияние канала.

Результат осушения различен для разных деревьев при одном и том же расстоянии от канавы. Чем ближе к канаве,

Тем интенсивнее становится борьба за существование. в конечном результате количество угнетенных деревьев в участках близких к канаве меньше. Господствующие деревья, получая нужное количество корневого питания, обостряют социальную борьбу, вызывая отпад деревьев I, V и IV классов. Молодые (по возрасту) господствующие деревья находились в лучших условиях по сравнению со старыми тех же пород. Возраст играет ту роль, что чем старше по возрасту дерево на болоте, тем более погребенную корневую систему оно имеет и находится в худших условиях роста, как до осушки, так и после ее. Установлено, что рядом стоящие 2 дерева — сосна и ель — различно реагируют на осушение: ель с поверхностной корневой системой раньше и энергичнее повышает рост.

Ниже приводится диаграмма (рис. 8), которая характеризует запасы насаждений под влиянием осушки, в зависимости от различных расстояний последних от канавы, (с переводом запаса на га). На той же диаграмме указано изменение ценности насаждений под влиянием осушения составленное согласно корневым ценам бывш. Подборовского лесничества, считая 1 куб. м мелкой деловой древесины 2 руб. 90 к. и дровяной 1 р. 10 к. из расчета, как минимум, выхода 50% деловой и 50% дровяной.

Из диаграммы видно, что увеличение массы плотной древесины за счет одного осушения увеличивается от 31% до 378%, в зависимости от различного расстояния участка

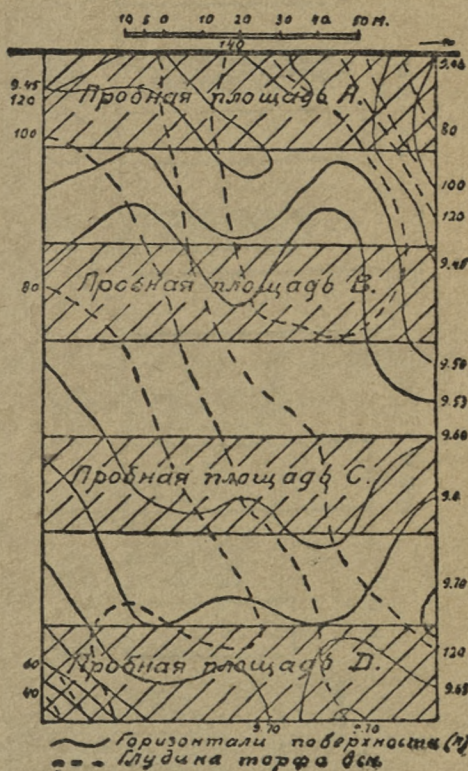
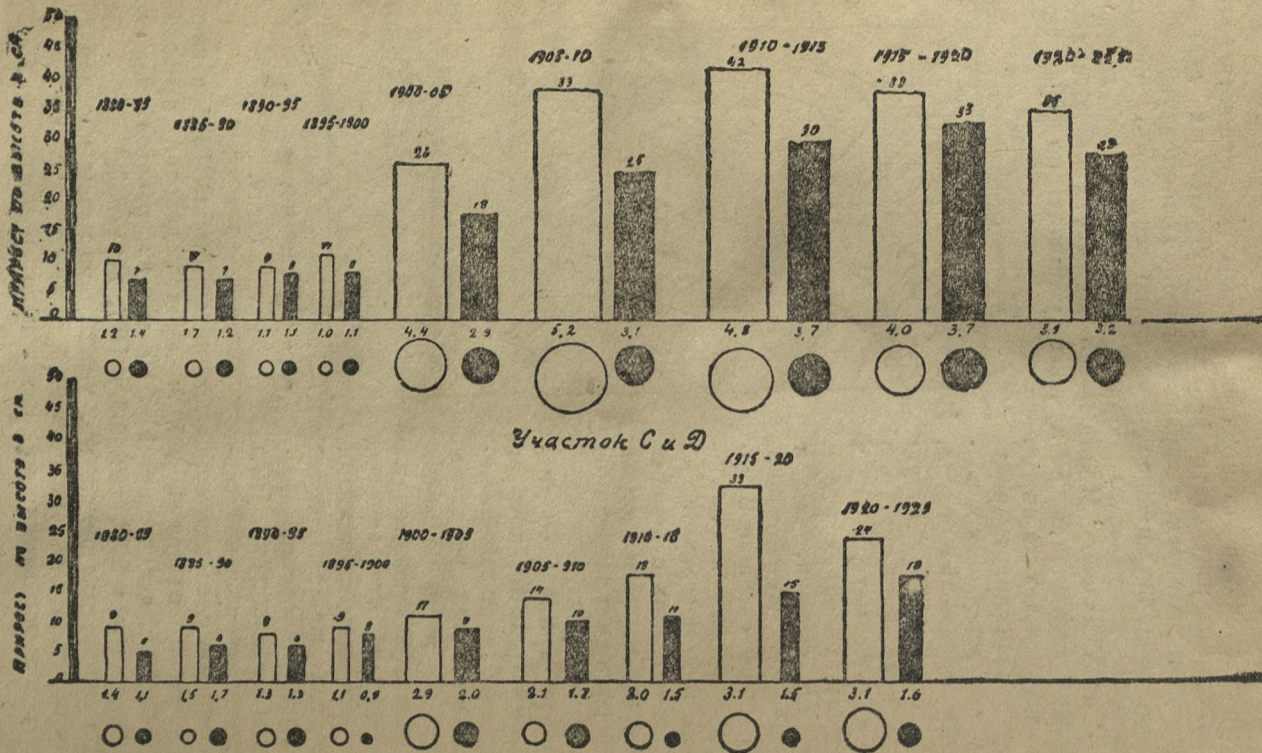
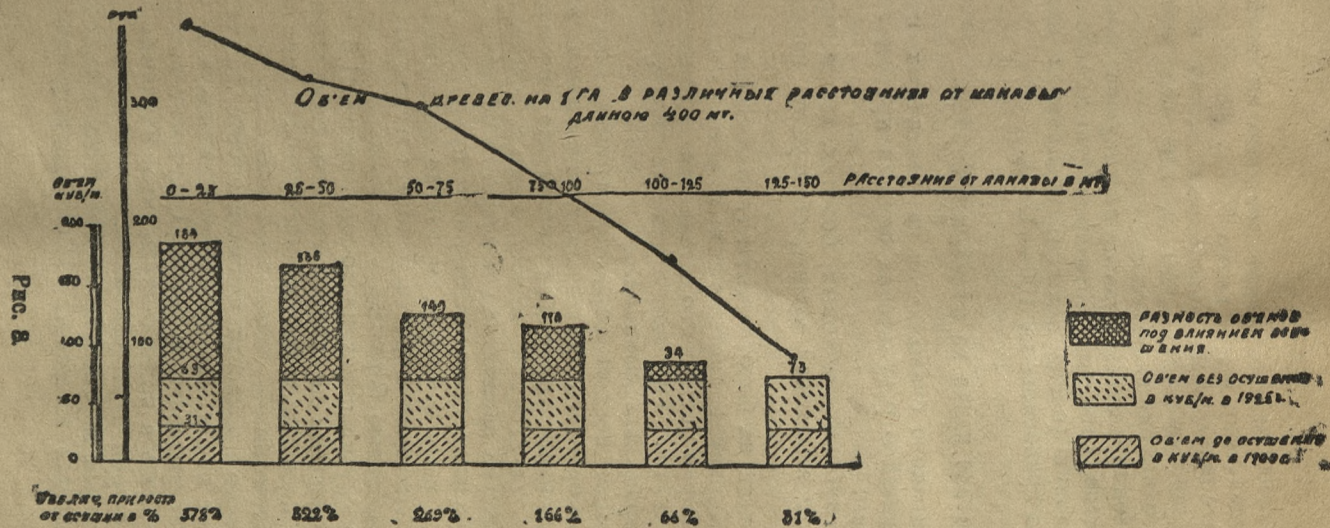


Рис. 6.





от канавы, а в среднем увеличение прироста на всей площади в районе действия канав равно 200%.

Наиболее целесообразным расстоянием между канавами в данных условиях будет 200—250 м, где все элементы находят наиболее выгодное сочетание.

Кроме увеличения массы древесины, осушка повышает выход сортиментов, переводя чисто дровяную древесину (до осушения) в деловую (после осушки), увеличивая ценность единицы объема древесины на 100—150%.

Действие канав на отдельные породы.

Осушка неодинаково сказывается на различных породах. Данные наблюдений о результатах осушки приводят к следующим выводам:

Сосна. На глубоких моховых болотах, после проведения канав с дном в моховой толще, образуется насаждение V бонитета.

Молодые сосенки на болоте имеют типичный для болотных условий вид. Корневая система их имеет поверхностное расположение; корни соснового подроста уходят вглубь не далее 15—20 см. Глубже корни не идут, так как нехватает кислорода для дыхания.

На подстилаемом песком торфяном грунте переходного мохового типа среднего разложения, глубиной в 1 м, после прорытия канав до песка, при расстоянии между ними в 400 м, сосновое насаждение в возрасте 60 лет приближается по годовичному приросту к первому бонитету, и заново возникает насаждение первого бонитета из сосны с примесью березы.

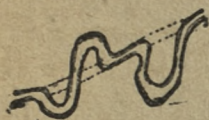


Рис. 9.

На торфяном грунте переходного типа свыше 1,5 м с канавами, не доходящими до подстилающего слоя, при расстоянии между канавами в 500 м, образуется сосновое насаждение III бонитета.

Ель. Уменьшение влажности почвы и грунта на тяжелом суглинке создает почву для произрастания ели, а ее развитие способствует вытеснению сосны. Сосна из господствующей переходит здесь в подчиненную, что вполне соответствует почвенно-грунтовым условиям.

Береза. Березовый корявый низкорослый лес после осушки, по мере уменьшения влажности почвы, дает увеличенный

прирост. В этом отношении интересны исследования на пробных площадях в б. Радовицкой даче Рязанского района в 35 км от ст. Горки, Московско-Рязанской ж. д. Береза в возрасте 26—50 лет, полнота 0,6—0,8. Средний запас 150 куб. м, почва торфяная, покров травяной, местами мох. Последовательные наслоения таковы: черный перегнивший осоковый торф, мощностью 30 см, ниже красновато-бурый, частично разложившийся торф торфянисто-мохового образования, мощностью 2,13 м, подпочва — светло-серый песок. Произведенными исследованиями по пробным площадям выяснено, что прирост насаждения увеличился после осушения на 484%, а запас в среднем увеличился по десятилетиям на 98,3 куб. м.

Низинные болота с травяным торфом мощностью около одного метра, где производилась осушка при расстоянии между канавами в 500 м и с доведением их до подстилающего песка, были подвергнуты наблюдению, которое установило, что в результате осушки образуется березовое насаждение, приближающееся к I бонитету.

Торфяные болота с зарослями березы, после прорытия канав в расстоянии 500 м друг от друга с дном в торфяной толще, переходят в лесную почву II и III бонитета.

Суммируя данные отдельных исследований СЕЗОМО, можно сделать следующие выводы.

Осушка лесных болот, создавая понижение грунтовых вод, улучшает неблагоприятные условия роста лесных насаждений на болотах.

Глубина торфяного слоя и характер поверхности болота решает вопрос о целесообразности осушения болот под лесное хозяйство.

При глубинах торфа до 2—2½ м осушка бесспорно целесообразна и изменяет производительность насаждений, повышая лесовыращивательные свойства лесных болотных почв на два—три класса бонитета.

Лесные насаждения на болотах с глубиной торфа 4 и выше метров после канализации дают малый абсолютный прирост по массе, и осушка таких болот для существующих насаждений мало производительна.

К осушению глубоких моховых болот для лесовыращивательных целей требуется крайне осторожный подход, чтобы не получить убыточных мелiorаций. Наибольшие затруднения возникают при наличии мощного слоя неразложившегося мохового покрова.

Глубина торфа влияет на режим уровня грунтовых вод прилегающего к канаве участка, и кривая депрессии в глубоких торфяниках резко выгибается у канавы, а понижение грунтовых вод распространяется на малый район. Поэтому надлежит осушать глубокие моховые болота не путем регулирования уровня грунтовых вод, а лишь регулированием поверхностного стока.

Результат осушения находится в полной зависимости от степени осушения, т. е. количества пог. метров канав, приходящегося на гектар.

Повышение грунтовых вод влечет изменение условий питания насаждений, так как усиливается теплопроводность и уменьшается теплоемкость торфа.

На результат осушения, при прочих равных условиях, оказывает влияние возраст насаждений в момент осушки, а также и глубина торфяной толщи над корнями до поверхности. Чем поверхностней укоренение и меньше возраст насаждений, тем сильнее эффект осушения, так как молодые насаждения отзывчивее на осушение, давая процентно наибольшее увеличение прироста. Выгоднее производить осушение 65-летнего насаждения, начавшего заболачиваться, чем осушать вырубленную лесосеку, так как осушение 60-летнего насаждения в течение ближайших 20 лет даст больший прирост, чем обсеменяющаяся лесосека.

Скорость появления результатов осушения зависит не только от избытка влаги, но и от свойства торфа. Появление результатов осушения сказывается в тот же год, если росту насаждений препятствовал лишь один избыток влаги. Если же росту препятствовали физические и химические свойства торфа, то появление результатов наступает позже.

Осушение вызывает усиленный отпад деревьев IV и V классов Крафта, и чем ближе насаждение к канаве, тем больше отпад этих деревьев. Это изреживание с избытком покрывается усиленным приростом побеждающих пород.

Осушка лесных болот со старыми насаждениями требует большей нормы осушения, давая в то же время меньший абсолютный прирост массы древесины.

Осушка не только повышает прирост по массе, но улучшает и выход сорт ментов, переводя чисто дровяную древесину (до осушения) в строевую (после сушки), увеличивая ценность единицы объема древесины на 100—150%.

Осушка лесов на болотах особенно целесообразна в малых лесных хозяйствах, как например, в лесах местного значения, повышая запас древесины не менее чем вдвое.

Параллельно среднему понижению грунтовых вод идет и изменение растительного покрова. Блестящие мхи, папоротник, грушанка и земляника участков, лежащих у канавы, постепенно сменяются осокой, кукушкиным льном и сфагнумом, а на 150 м от канавы (при расстоянии между канавами не менее 300 м) — сплошным ковром остается неизменная осушкой растительность с преобладанием сфагнума и спутников мохового сфагнового болота.

При уходе за осушительной сетью необходимо удалять жердняковую заросль, быстро возникающую (в 10—12 лет) на бермах и кавальерах, вследствие улучшенных здесь условий для ее роста, т. е. освещения, минерализации торфяной почвы и большей разложениости торфа, берм и кавальеров. Эта заросль, обладая такими хрупкими стволами, ломающимися от наноса снега зимой, содействует быстрому засорению сети и сокращает срок ее действия.

Кроме улучшений условий роста леса на непосредственно осушаемой площади, канализация полезна и в том отношении, что она влияет на прекращение процесса заболачивания прилегающих к болоту л сонасаждений.

В порядке очередности мероприятия по осушке лесов можно расположить следующим образом.

К работам первой очереди должны относиться:

1) осушка заболоченных еловых насаждений III, IV и V бонитетов, в возрасте 40—100 лет;

2) осушка заболоченных сосновых насаждений III, IV и V бонитетов, в возрасте 40—100 лет, за исключением насаждений V-а бонитета, расположенных на глубоких сфагновых болотах;

3) осушка заболоченных лиственных насаждений березы и ольхи, в возрасте 20—40 лет, в III, IV, V и V-а бонитетом;

4) расчистка мелких водотоков — ручьев и речек, в целях повышения дренирующего действия таковых на лесные почвы их бассейна.

К работам второй очереди относятся:

1) осушка низинных безлесных болот;

2) осушка переходных болот со смешанными березо-сосновыми насаждениями;

3) ограждение ценных лесных насаждений от надвигания низлежащих болот;

4) осушка заболачивающихся лесосек и пожарищ.

Болота возвышенного типа, с мощными сфагновыми торфами и бедные питательными веществами, не должны поступать в изыскания и производство осушительных работ. Лишь в исключительных случаях, при наличии особых соображений, как-то: совмещение осушительного и лесосплавного канала, понижение горизонта озер, проведение дорог через болота и пр., может быть произведена частичная осушка возвышенных моховых (сфагновых) болот.

ПРОГРАММА

для производства исследований по определению влияния осушения на увеличение доходности лесных дач.¹

1. Из сравнения отчетов о лесоустроительных работах, произведенных в исследуемой даче до проведения канализации, с таковыми за последующее время вычислить площади:

а) болот, которые после осушения в такой степени покрылись вновь лесной растительностью или на которых существовавшие лесные насаждения настолько улучшились в росте, что площадь эти включены в планы лесного хозяйства;

б) болот, обращенных после осушения в сенокосные угодья, а также площади тех участков, которые вследствие осушения улучшились.

2. Определить на месте в даче:

а) площади болот, покрывшихся лесной растительностью, но которые не включены еще в план лесного хозяйства, при этом необходимо обозначить род, возраст и густоту насаждений;

б) площади осушенных болот, годных или под заращение лесом или же под сенокосы, с указанием тех мер, которые должны быть приняты для дальнейшего их улучшения, например: устройство на канавах водоспусков для временного затопления сенокосных площадей, выжигание верхнего покрова болот для уничтожения сорной растительности, дополнительное осушение мокрых мест в т. п.;

в) площади мокрых лесов, поставленных в лучшие условия.

3. Выяснить путем изучения местности и опроса местных жителей влияние осушения на соседние угодья, как-то: пашни, луга, огороды и друг.

4. На основании цифровых данных о стоимости леса определить влияние устройства лесовозных дорог на осушенных болотах и сплавных осушительных каналов на увеличение доходности и ценности лесных дач. Особенное внимание при этом нужно обращать на те дачи, которые вследствие устроенного сплава переведены в высшие ряды.

¹ Жилинский И. „Очерк работ Западной Экспедиции по осушению болот 1873—1898 гг.“.

5. Для определения увеличения прироста древесины вследствие осушения, необходимо в разных местах дач на осушенных болотах отвести пробные площади.

В молодняках, появившихся после проведения канав, пробные площади должны быть расположены по линии перпендикулярной к направлению канала до границы болота или до водораздела, причем первая пробная площадь должна прилегать непосредственно к каналу. Пробные площади должны быть прямоугольные, длиной 40 м (вдоль канала) и шириной 10 м, промежутки между ними оставлять 40 м. Вся лесная растительность на этих площадях должна быть вырублена, связана в пучки и определена масса древесины, с пояснением расположения корней, рода болота, глубины торфа и подпочвы.

В средневозрастных насаждениях, произраставших еще до проведения канализации, пробные площади должны быть расположены таким же образом; размеры их следует увеличить до $50 \times 20 = 1000$ кв. м. На каждой из этих площадей, по возможности, на одинаковом расстоянии от канала, должно быть срублено не менее десяти деревьев, на которых должен быть определен прирост до и после осушения. По полученным данным должен быть вычислен прирост на один гектар, для разных расстояний от канавы, при этом должны быть также отмечаемы: расположение корней, род болота, глубина торфа, подпочвы.

Таким же образом должны быть произведены исследования и в старых насаждениях.

На болотах, находящихся в тех же условиях, но не осушенных, необходимо для сравнения произвести подобные же работы.

6. Дальнейшие изыскания должны состоять в определении расстояния от канавы, на котором обнаруживается понижение уровня грунтовых вод вследствие осушения.

Для этого нужно вырыть на болоте колодцы (ямы) квадратного сечения 1,5 м в стороне, дно которых должно быть приблизительно на 70 см ниже дна осушительной канавы. В каждом колодце поставить рейку: рейки должны быть занivelлированы и связаны с прочным репером (лучше всего репер зарубить на дереве, корни которого находятся в материке); первая рейка должна стоять в канаве; нули реек должны находиться на уровне дна канавы.

Колодцы расположить тремя рядами, перпендикулярными к направлению канавы: первый ряд должен отходить от канавы, около которой кавальер оставлен и прорыты в нем лишь воронки; второй ряд — от канавы с разбросанным кавальером и третий от канавы с разбросанным кавальером, причем по линии колодцев должен быть собран моховой покров на ширину 10 м.

Расстояние между колодцами в каждом ряду должно быть: на первых 100 м от канавы равным 20 м, а дальше до водораздела расстояние это может быть увеличено до 100 м.

Такие ряды колодцев следует расположить как от каналов, дно которых доходит до подпочвы, так и от таких, дно которых подпочвы не касается, а также на болотах моховых и травянистых.

Для полноты наблюдений желательно по близости иметь дождемер.

Колебание уровня воды в колодцах должно быть изображено графически для каждого отдельного ряда колодцев.

Наблюдения за действием осушительных канав на прирост древесины желательно иметь на пробных площадях, разбитых в разных местах.

Наблюдения желательно иметь:

г) До постройки канала (см. таблицу).

Наблюдения на пробной площадке до проведения канала.

| Волховская дача маг. канала р. Заклин- ский, шк. № 44 | Состав по породе | | | | | | | | | | Почва | | | | | | | |
|--|------------------|---------|---------|---------|---------|--------|----------|--------|-------|-----------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------|
| | Полнота | Возраст | Бонитет | Крупный | Средний | Мелкий | Бал. ис. | Пропсы | Дрова | Кубических куб. мет- ров | Механич. анализ | Химическ. ана- лиз | Глубина торфа | Условий роста леса | Взятие пробных деревьев | Исследования буром Преслера | Описание пробных площадок | Примечание |
| Канал | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 м | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| № 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 № 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 № 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 и т. д. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Исполнительный поперечный профиль части каналов, прилегающей к пробной площадке, с глуб. торфа, подстильным грунтом и т. д.

Фотографические снимки отл. характерных площадок

2) После проведения канала (через правильные промежутки времени), за изменением:

а) верхнего покрова (случай вспашки и др.), за изменением лесной подстилки и т. д.;

б) за изменением почвы (процессы разложения от кислорода воздуха);

в) за приростом древесины (без коры) на гектар.

Пробные площадки желательно располагать перпендикулярно профилю канала, с таким расчетом, чтобы конец площадки подходил к суходолу. Наблюдения над изменениями под влиянием осушки растительного покрова, лесной подстилки, структуры почвы, над продолжительностью вегетационного периода желательно иметь ежегодные.

Период полного отчета наблюдений желательно согласовать с ревизией лесоустройства (10 лет).

Таксационное описание желательно иметь по каждой части пробной площадки под №№ 1, 2, 3 и т. д., разбитыми по преобладающим породам, возрасту, условиям прироста. Глубину торфа каждой части желательно определить зондировкой.

Классическим примером осушения являются первые работы, проведенные в наших лесах Западной Экспедицией в период 1873—1911 гг. Этими работами было охвачено 27 дач, общая площадь которых в 1909 г. составляла 293101 га, причем 66% этой площади составляла удобная лесная земля. Для сравнения были взяты 22 неканализованные дачи, общая площадь которых в 1909 г. составляла 163168 га, причем 118075 га, т. е. 73% этой площади, составляла удобная лесная земля. В обе группы попадают дачи как с самыми благоприятными условиями сбыта, так и с неблагоприятными.

Для изучения влияния осушительных мероприятий на увеличение доходности и ценности названных лесных дач, по приведенной выше инструкции Западной Экспедицией было выяснено:

Влияние канализации казенных дач б. Минской губ. На их доходность влияние канализации сказалось в следующем:

- 1) увеличился кубический объем ежегодного отпуска леса;
- 2) повысились цены отпуска древесной массы;
- 3) возросли доходы от сенокосения;
- 4) появился доход от сплава леса по каналам;
- 5) увеличился прирост существующих лесных насаждений, поставленных с устройством каналов в более благоприятные условия; лесная площадь увеличилась за счет ранее затопленной территории, которая после осушки покрылась лесными насаждениями;
- 6) приостановился процесс заболачивания смежных с болотами суходолов и тем предохранилась часть ценных лесов от заболачивания.

Вот какие изменения запаса древесины — сосны и березы произошли на болоте переходного типа под влиянием канавы в разных расстояниях в Туровской даче бывш. Минского округа (по исследованиям М. Левинова 1925 г.):¹

¹ Научно-исследовательские работы НКЗ. Белоруссия, 1926 г.

| Расстояние от канавы в м | Запас древесины в куб. м на кв. м | То же на гектар в куб. м | Расстояние от канавы в м | Запас древесины в куб. м на кв. м | То же на гектар в куб. м |
|--------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|
| 10 | 0,0210 | 240 | 160 | 0,0076 | 76 |
| 30 | 0,0186 | 186 | 200 | 0,0084 | 84 |
| 50 | 0,0113 | 113 | 270 | 0,0021 | 21 |
| 70 | 0,0130 | 130 | 370 | 0,0023 | 23 |
| 90 | 0,0090 | 90 | 470 | 0,0022 | 22 |
| 120 | 0,064 | 64 | | | |

В качестве второго примера удачно проведенной осушки можно остановиться на результатах осушительных работ в Раменской казенной даче б. Московской губ.

Раменская дача, общей площадью 14326 га, расположена в бассейне реки Волги. В даче числилось 5124 га болот. На остальной же площади значительная часть леса произрастала на мокрой, а местами заболоченной площади. Большая часть леса состоит из сосны и ели, а лиственные насаждения из осины и березы. За период 1883—1917 гг. было проложено 158 км осушительных канав, из них 81 км магистральных и 77 км боковых канав, 29 км гатей и, кроме того, построено 50 мостов. После такой осушки площадь удобных земель увеличилась на 39,59%.

IV. ВОДОПРИЕМНИКИ.

Для осушения всякой заболоченной площади нужно иметь водосток или водоем, в который можно спустить воду с болота. В качестве водостоков или водоемов могут служить реки, озера, овраги, пруды, балки и даже поглощающие колодцы. Единственное требование к водоприемнику, чтобы уровень воды в водоприемнике был ниже уровня воды канавы. В противном случае канавы не будут в состоянии отвести воду с болота, а, следовательно, потеряется их значение. Во избежание этого в болоте нужно, прежде всего, понизить горизонт водоприемника, так как часто последний сам служит источником заболачивания. Так, на мелких речках очень часто устраивают запруды, заколы для ловли рыбы, для мочки конопли, мочала, или накопления воды для хозяйственных целей. Количество подобных заколов иногда исчисляется на протяжении рек целыми сотнями. Они задерживают сток и постепенно заболачивают почву. Так, при

регулировании реки Вердуги, в Лужском районе, л. о. было снято свыше 200 заколов, что сразу понизило горизонт в реке на 80 см.

Обследование водоприемников.

Река, которая будет служить водоотводом для болотных вод, должна быть обследована на всем протяжении ее в районе данного болота и на 2 км ниже последнего (считая сверху вниз по течению канала).

При обследовании реки должны быть произведены:

1) Подробная съемка реки.
2) Продольная ее нивелировка через каждые 100 м по урезу воды и по берегу.

3) Измерение ширины реки через каждые 100 м и, кроме того, во всех тех местах, где ширина заметно изменяется.

4) Промеры глубины реки через каждые 20 м и в местах мельче 1 м через каждые 10 м.

5) Поперечная нивелировка речной долины до высоких ее берегов на 1 м выше весеннего разлива реки с каждой стороны. Поперечные нивелировки делать через 1 км на исследуемом участке и обязательно в начале и в конце участка. На месте пересечения поперечного профиля с рекою определить подробно ее живое сечение, среднюю скорость течения и расход. На поперечных профилях отметить нивелировкой горизонт самых высоких весенних вод по указанию местных жителей или же по следам весенних вод на берегах реки.

6) Обследование характера дна и берегов реки.

Кроме того, обследование должно выяснить следующие моменты:

а) если река очень извилиста и течет в болотистых или низких берегах, необходимо наметить спрямления и по их линии произвести продольную и поперечную нивелировку;

б) узнать, нет ли на реке ниже осушаемой площади мельничных запруд, хотя бы и разрушенных; если таковые окажутся, то дойти до них с нивелировкой и определить подпор, образуемый запрудой;

в) отметить все язи для рыбной ловли, их состояние и подпор, ими образуемый; отметить мосты, кладки для перехода, броды и место переездки скота;

г) описать степень зарастания реки водорослями и кустами, определить характер поймы (болото, заливной луг, кустар-

ник или лес и какой); узнать продолжительность стояния в пойме весенних вод; выяснить характер и почву высоких берегов поймы.

Если болотные воды приходится спускать в озера, то необходимо: 1) определить площадь озера и сделать промеры его глубины; 2) обследовать и описать характер берегов озера, состояние его поверхности, степень заиленности дна и его характер; 3) обследовать, есть ли речки, вытекающие из озера, если есть, то определить их расход в межень и характер поймы этих речек, определить уровень самых высоких весенних вод в этих речках вблизи выхода их из озера; 4) описать характер почвы и растительности в ближайших окрестностях озера; 5) определить горизонт весенних вод озера и самых низких меженных.



Рис. 10.

Очень часто небольшие болотные речки не имеют почти никакого течения. Они извиваются по болоту или низкому лугу, образуя излучину, часто сплошь зарастают водорослями, тростниками, иногда даже осоками, то совершенно как будто бы исчезая в трясине, то опять появляясь в виде омутов. Эти речки, текущие в низких берегах по местности со слабым грунтом, имеют такое состояние вследствие слишком большой своей извилистости и слабого падения.

Для увеличения уклона и скорости течения воды в реке нужно спрямить все крупные изгибы, петли реки посредством прорытия каналов соответствующей ширины и глубины (рис. 10).

Спрямяющим каналам нужно придавать соответствующие размеры, чтобы перекопы могли пропустить расход реки при разных ее горизонтах. Оставшиеся участки реки, про-

долженем которых служат спрямляющие каналы, должны быть тщательно расчищены от язей, кустов, кочек, пней и водяных растений.

Если в реке имеются слишком мелкие перекаты, то в этих местах река должна быть углублена настолько, чтобы не было задержки воды. Если река слишком узка, то срезкою мысов и берегов надо довести ее до нужной ширины: наоборот, если река образует широкое плесо, то, чтобы в этом месте не происходило уменьшения скорости течения воды и вследствие этого отложения наносов ила и песка, русло заключают между 2 рядами двойных плетней. Расстояние между этими плетневыми стенками делается такое, чтобы расход реки при паводках не вызывал размывов ложа реки.

При производстве работ по углублению русла вручную нужно оградить разрабатываемый участок в его начале и конце примитивным устройством — запрудами-перемычками, направив весь расход по специальному рукаву в обход, или использовать низменные места.

Работы по спрямлению рек, а особенно углублению русла, принадлежат к самым трудным, так как часто, в особенности в болотистых поймах, выемку приходится производить с водоотливом.

Измерение скорости течения и расходов воды поплавками. Для измерения расхода воды и скорости течения выбирается прямолинейный участок с правильным и однообразным руслом и неизменными живыми сечениями на значительном протяжении 10—40 м. Для определения скорости движения устраиваются 3 створа — главный, разбиваемый перпендикулярно течению, и еще два дополнительных, выше и ниже главного, параллельно главному и на равном расстоянии от него. Каждый створ состоит из 2 выставленных вех на одном берегу, которые дают направление перпендикулярное течению. На главном створе у уреза устанавливается центр. Расстояние между створами назначается от 20 до 40 м.

Весь участок реки с включенными в него створами должен иметь план и должны быть указаны горизонты высоких вод.

На выбранных створах необходимо произвести промер живых сечений при расстоянии между промера и от 0,5 до 4 м, в зависимости от ширины реки. Чем чаще будут сделаны промеры, тем точнее выразятся площади живых сечений. В качестве поплавков применяются отрубки дерева,

диаметром около 5 см и толщиной от 12 до 20 см, в зависимости от величины потока, или обыкновенные бутылки, наполненные до $\frac{3}{4}$ водой. Причем нужно стремиться по возможности к одинаковым по форме, весу и материалу поплавкам. Поплавки пускаются по стержню реки в следующих участках: 1) у правого берега, 2) на $\frac{1}{4}$ ширины реки от правого берега, 3) на середине, 4) на $\frac{3}{4}$ ширины реки от правого берега и 5) у левого берега.

Затем берутся те поплавки, которые проплыли путь без задержек, а все неудачные отбрасываются. Если расстояние между створами 20 м, а скорость прохода 40 секунд, то скорость будет $\frac{20}{40} = 0,5$ м.

Из всех поплавков берется для определения среднее их значение, которое получится если сложить весь путь, пройденный поплавками, и разделить его на сумму времени их проплава. Расход реки получим, если измерим площадь живого сечения реки, т. е., сделав промеры и подсчитав площадь, умножим эту величину на полученную среднюю скорость. Средняя скорость равна 0,85 от поверхностной. Пример: река имеет форму близкую к параболической, ширина ее равна 10 м, глубина в середине 1,0 м, значит, площадь равна $\frac{2}{3} \times 1 \times 10 = 6,66$ м², следовательно расход воды в реке $6,66 \times 0,5 \times 0,85 = 2,8$ куб. м в секунду.

Нивелировка состоит в определении разности высот двух или нескольких точек. Разность уровней двух или нескольких точек определяется посредством особого инструмента, называемого нивелиром (рис. 11). Нивелир состоит из обыкновенной зрительной трубы со стеклами — предметным и глазным — и сеткою внутри ее, состоящей из двух натянутых нитей, перекрещивающихся под прямым углом. Зрительная труба своими утолщениями, называемыми цапфами, лежит в обоймах, сверх которых есть замки, которыми труба закрепляется в обоймах. На нижнем бруске, к которому прикрепляются обоймы, помещается уровень (этот уровень иногда прикрепляется к трубе). У одной из обойм снизу есть винт, которым один конец трубы может быть поднят или опущен. На втулке имеются 2 винта; один из них, зажимный, служит для закрепления верхней части нивелира, чтобы она не вращалась, другим винтом мы можем немного вращать верхнюю часть инструмента с трубою вправо или влево после ее закрепления. Винт этот называется микрометрическим. Втулка проходит через медную под-

ставку и заделана в ней наглухо. В этой подставке находится обыкновенно три подъемных винта, которыми инструмент устанавливается горизонтально. Наконец, весь инструмент прикрепляется к треноге при помощи станкового винта, который ввинчивается во втулку, проходящую через подставку.

Для приведения трубы в горизонтальное положение сначала ставят ножки инструмента так, чтобы инструмент принял приблизительно горизонтальное положение, и закрепляют винты у треноги, затем поворачивают трубу с уровнем по направлению одной пары подъемных винтов и начинают

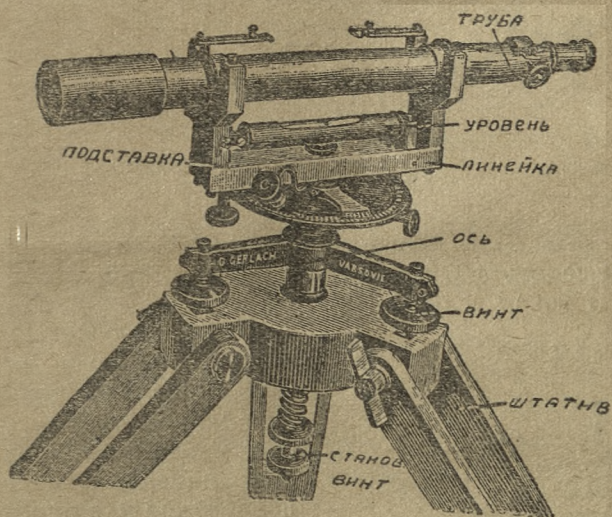


Рис. 11.

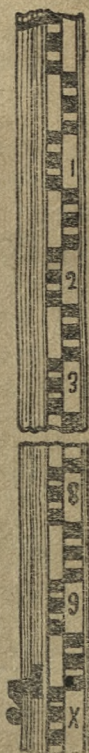


Рис. 12.

вращать оба винта сразу или от середины, смотря по тому, какой бок нивелира нужно поднять, чтобы пузырек уровня пришел на середину. Когда это достигнуто, поворачивают трубу по направлению 3-го винта и снова приводят уровень на середину. Когда нивелир установлен, производят отсчеты на 2 рейках. Рейки 3—4 м (складные) (рис. 12) разделены на десятые и сотые части метра, а тысячные отсчитываются на глаз. При производстве нивелирования инструмент ставят приблизительно в равном расстоянии от точек, разность которых определяется. Рейки ставятся на специальные колышки (точки), вбитые в уровень с землей.

Пусть A и B будут две данные точки (Рис. 12-а); приблизительно в середине между этими точками устанавливают нивелир: по его установлению горизонтально наводят трубу на рейку A a^1 , поставленную в точке a , и замечают на рейке деление, покрываемое пересечением нитей, равное a , потом поворачивают трубу на рейку B и отсчитывают также деление

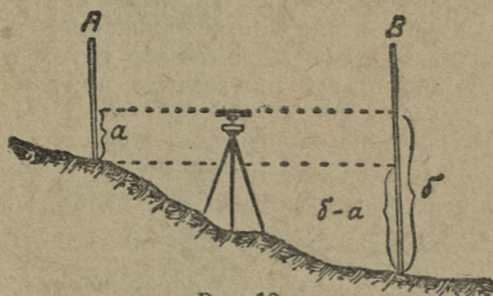


Рис. 12-а.

на рейке, покрываемое пересечением нитей, которое пусть будет $= b$. Разность $b - a$ выразит превышение или понижение высоты точек A и B .

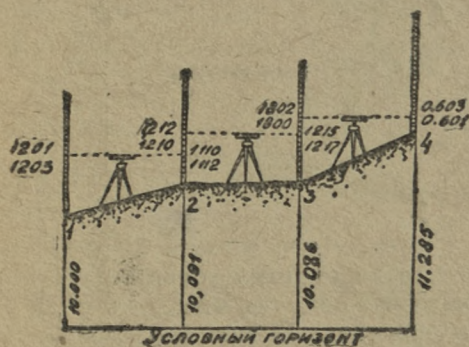


Рис. 13.

После производства нивелировки легко вычертить продольный профиль нивелированной местности. Различают продольное нивелирование и поперечное для определения поперечного ската.

Для изображения на плане местности неровностей, гор, крутизны покатостей, применяют условные вспомогательные обозначения, к каковым относятся горизонтالي.

Горизонтالي обозначаются на плане в виде кривых линий, разнообразных и неправильных очертаний. Если плоский скат будем пересекать горизонтальными плоскостями, то получим контуры разрезов в виде кривых линий. На плане высоты наносятся около каждой горизонтали. Высоты всех точек, лежащих на самих горизонталях, одинаковы (рис. 14).

Высота же точек, лежащих между горизонталями, определяется следующим образом (рис. 15):

Если расстояние между горизонталями на плане назовем $d = 50$ см, а расстояние от точки k до ближайшей горизонтали $a = \frac{1}{2} AB$, то будем иметь $\frac{d}{e} = \frac{AB}{a}$ $\frac{d}{e} = \frac{AB}{\frac{AB}{3}} = 3$,

то $e = \frac{50}{3} = 16\frac{2}{3}$ см. Эту величину следует прибавить к высоте горизонтали d , чтобы получить искомую высоту точки K .

По горизонталям можно построить продольный или поперечный профиль в любом направлении, определить крутизну, если известна высота между горизонталями.

Нивелировка визирками. Имея три визирки и уровень, можно производить нивелирование, т. е. съемку на местности для выяснения, насколько одна точка выше или ниже другой.

Предположим, что нам нужно прорыть канаву между точками (рис. 16).

Забиваем в двух точках a и b в расстоянии метра два кола так, чтобы их верхушки были поставлены по уровню; на кол a ставится визирка № 1, а на кол b визирка № 2. Затем рабочий забивает кол в расстоянии 5 м от точки b на такую высоту, чтобы верхняя грань визирки № 3 совпала с таковыми же визирок №№ 1, 2. Затем снова на расстоянии 5 м ставим кол z , забивая его на такую высоту, чтобы переставленная в кол z визирка № 1 своей верхней гранью была на уровне предыдущей. Кол забивается тоже и в точке d , e , и т. Так как все визирки были одинаковой высоты —

Забиваем в двух точках a и b в расстоянии метра два кола так, чтобы их верхушки были поставлены по уровню; на кол a ставится визирка № 1, а на кол b визирка № 2. Затем рабочий забивает кол в расстоянии 5 м от точки b на такую высоту, чтобы верхняя грань визирки № 3 совпала с таковыми же визирок №№ 1, 2. Затем снова на расстоянии 5 м ставим кол z , забивая его на такую высоту, чтобы

переставленная в кол z визирка № 1 своей верхней гранью была на уровне предыдущей. Кол забивается тоже и в точке d , e , и т. Так как все визирки были одинаковой высоты —

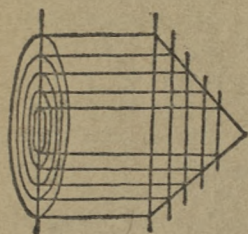


Рис. 14.

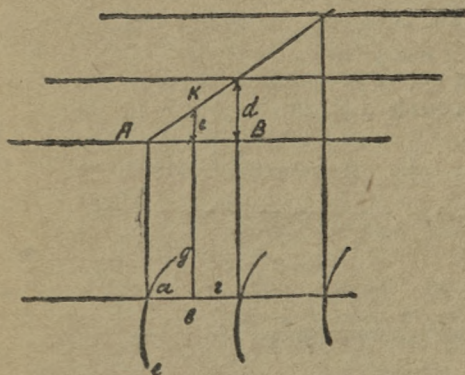


Рис. 15.

1 м, а колья забивались по уровню, то линии по верхушкам визирок и по верхушкам кольев параллельны, т. е. по высоте отстоят на всей длине на одинаковом расстоянии.

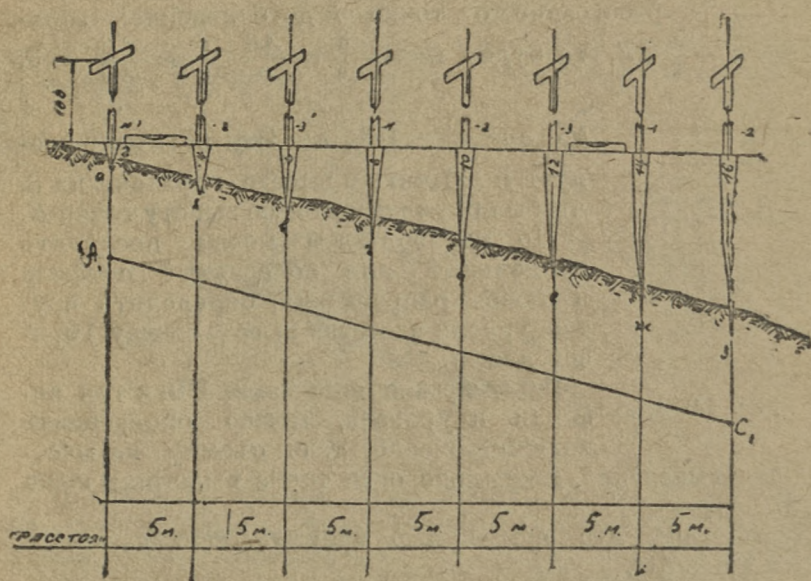


Рис. 16.

Теперь, если измерить высоту всех кольев от земли, то можем выяснить, насколько точка *a* выше точки *c* по чер-

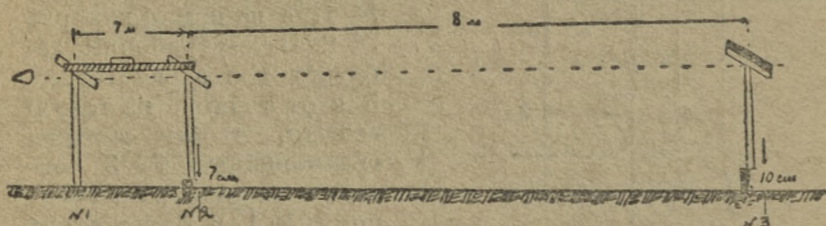


Рис. 17.

тежу ($16 - 2 = 14$ см). Зная высоты всех кольев и расстояния между ними, мы можем построить профиль или, как говорят, разрез местности на бумаге. Делается это так. Берут бумагу

в клетку, проводят линию, на ней в масштабе (напр., 4 клетки 5 м) наносим последовательно точки *a, б, в, г, д, е, ж, з*, откладывая замеренное расстояние между ними на месте (в нашем примере 5 м). Эта величина может изменяться в зависимости от точности: чем ближе ставится визирка, тем точнее съемка. К горизонтально проведенной линии через наши точки проводятся перпендикуляры и на них откладываются высоты кольев 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 см. Теперь, соединяя концы перпендикуляров, получим профиль земли между пунктами.

Если нам нужно провести канаву глубиною 1 м, то, откладывая вниз от поверхности земли в точке *a* один метр, то же и в точке *з*, получим линию $A_1 C_1$ — дно будущей канавы. Имея данные, указанные на чертеже, можем определить уклон этой канавы. Мы знаем, что *a* выше точки *з* на $16 - 2 = 14$ см = 0,14 м, а расстояние между этими точками $5 \times 7 = 35$ м. А уклон получится, если превышение одной точки над другой разделим на расстояние между ними: $0,14 : 35 = 0,004$, т. е. на каждые 10 м мы имеем 4 см падения.

Проверка уклона. Для стока воды нужно канаве придать правильный уклон. Предположим, что мы желаем проверить, правильно ли мы придали уклон дну канавы в 0,01 м, т. е. что дно канавы должно понижаться через каждый метр на 1 см. Для этого визирку № 1 устанавливаем на дно канавы и по уровню помещаем визирку № 2 через 2 м таким образом, чтобы низ ее стоял на колышке высотой от дна канавы равной 2 см. Затем посылаем рабочего с визиркой № 3, которую он должен поставить на колышке, забитом в дно канавы на расстояние 10 м от визирки № 1. Если при совпадении верха всех визирок низ третьей визирки окажется отстоящим от дна канавы на 10 см, то уклон нами взят правильный.

Разбивка канав. Рытье канавы всегда производится с низов и стороны, чтобы вода, заполняющая торфяной слой болота, могла стекать, не застаиваясь в канаве и не мешая дальнейшей работе. Для рытья канав предварительно забивают колья по оси и меченой канавы. Затем проводят по речники под наугольник через 5—10 м к оси канавы, откладывают ширину по дну канавы, по тому же направлению в обе стороны отмеряют дальше одну или полторы глубины канавы (в зависимости от того, будет ли канавка иметь одиночные или полуторные откосы) и снова в этих

точках забивается кол. Таким образом, у нас получится на местности 4 колышка, которыми намечено дно и откосы канавы. Затем переходят на следующий поперечник через

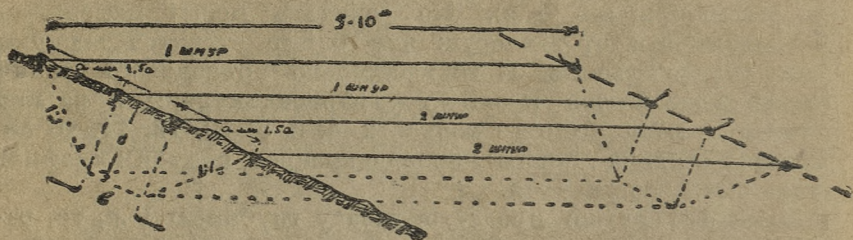


Рис. 18.

5—10 м и проделывают то же самое. Подобную разбивку производят дальше по оси канавы через 10—20 м (рис. 18).



Рис. 19.

Затем натягивают шнур по средним кольям и вынимают землю до необходимой глубины, указываемой на забитом

колышке в средней части. После этого натягивают шнур по крайним кольям и отбивают откосы канав. Для того чтобы канавам был придан правильный поперечный профиль, необходимо поверять их размеры по заранее сколоченным из досок шаблонам (рис. 19).

V. ОБСЛЕДОВАНИЕ БОЛОТ С ЦЕЛЬЮ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ОСУШИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.

После осмотра водоприемника нужно обследовать болото и прежде всего выяснить причины его заболачивания. Для этого необходимо произвести полные, или же, если имеется план болота, то дополнительные и проверочные топографические изыскания, для составления детального плана данного болота, его ближайших окрестностей и всех водостоков. В конечном результате должен быть составлен план в горизонталях всего болота (рис. 20).

Если нет плана болота, то надо снять его контур, все островки и протоки или старицы на нем.

Через все болото провести основную магистральную линию и от нее с промежутками в 100 м, если болото невелико (до 300 га), или через 250—500 м, а для моховых 500 м, если болото свыше 300 га и характер его площади однообразен, разбить ряд перпендикулярных к магистрали линий по поверхности всего болота пикетажем с интервалами в 100 м расстояния между пикетами (на моховых болотах можно допускать до 200 м). При перемечении линиями островов или грив) на них ставить пикеты: у каждого края гривы на болоте, на гриве на берегу, затем, дальше, не реже, чем через 25 м. Все пикеты нивелировать и конечные пикеты линий иногда для проверки соединить окружную нивелировкой. Полученные отметки, после тщательной проверки их и разбивки допустимой невязки, нанести на план и вычертить горизонтали. При обследовании заболоченных лесных дач, во избежание лишней рубки, ограничиться нивелировкой по квартальным и вирным линиям.

На каждом пикете произвести зондировку болота до подпочвы, записать глубину торфа и род подпочвы. Через каждые 500 м произвести более основательную зондировку с углублением в подпочву на 1 м и с выемкой болотной почвы через каждые 0,5 м в глубину, причем в каждой пробе определить степень оторфованния (разложения) расти-

тельных остатков и их род (осоки, тростники, трифоль, мох, древесные остатки); определить степень насыщенности торфа водой и степень засоренности его илом, песком или

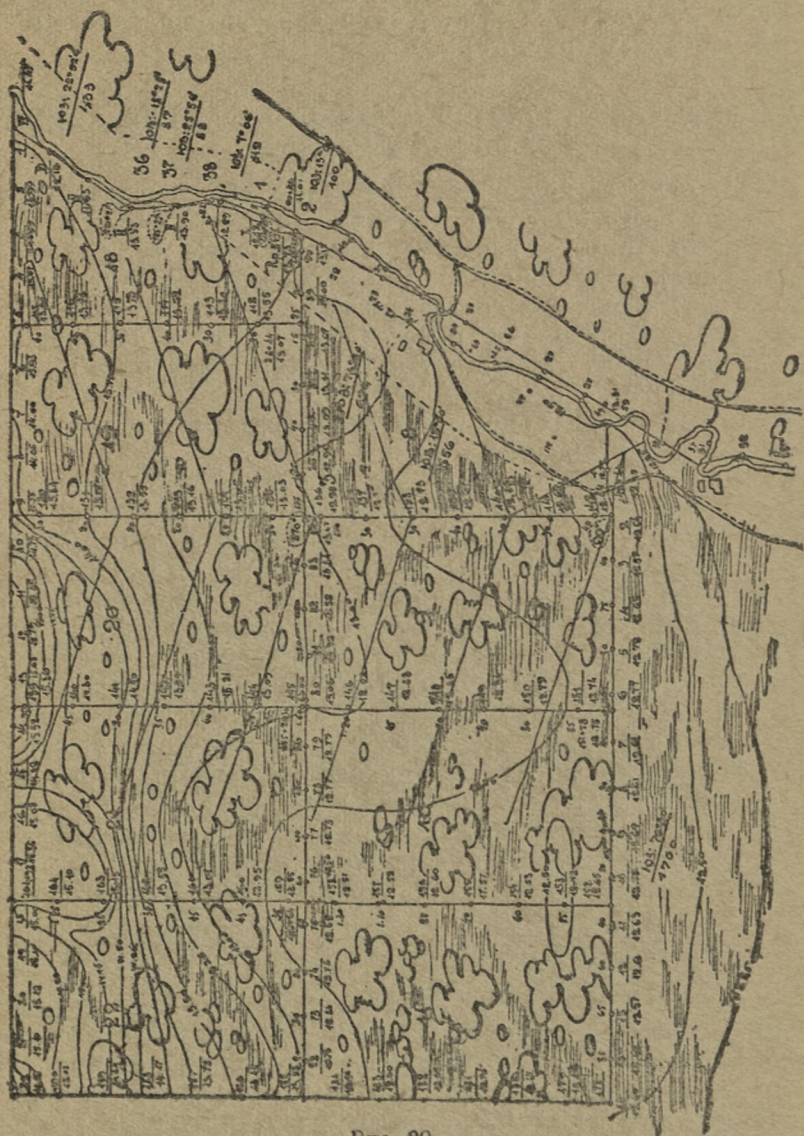


Рис. 20.

глиною. Следует, чтобы объем образца равнялся полному и половинному объему челнока бура. Определение глубины торфа производится буром Галлера на каждом пикете (рис. 21).

Описать характер поверхности болота, степень его кочковатости, количество и величину кочек на пробных характерных площадках 10×10 м. Описать, чем образованы кочки: осоками, мхом и каким, есть ли в них пни деревьев или кустов; описать характер растительного покрова болот и грив, с указанием преобладающих растений. Описания сделать для каждой клетки в 100×100 или 250×250 м.

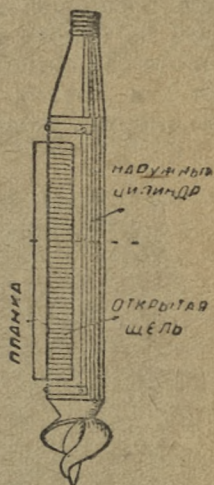
Руководствуясь планом в горизонталях, назначить главные каналы по болоту, разбить их на месте, избегая по возможности стесненных и крутых поворотов, проинвентаризовать и прозондировать трассу канавы до подпочвы через 100 м на болоте и чаще, смотря по рельефу. При этом надлежит избегать как резких форм рельефа, так и вообще перехода трассой среди торфа через минеральные участки.

По главным ходовым линиям или вблизи их, с определением направления и расстояния от линии, устраивать прочные реперы через каждые 1—2 км или 1 репер на 100—150 га болота, обязательно в начале и конце линии, включить репера в нивелировку и по возможности связать их с пунктами, отметка коих абсолютная известна, напр., марки Гл. Штаба. головки рельсов на жел.-дор. станциях, тригонометрические сигналы.

Осмотреть, нет ли на болоте или в берегах его выходов родников, и если они окажутся, то отметить их на плане и включить в нивелировку.

Осмотреть и описать характер окружающих болото суходолов, их почву, подпочву, растительность и способ пользования ими (пашня, луг, выгон, лес).

Узнать, были ли в данной местности или вблизи примеры осушения и какие получились результаты.



ПОПЕРЕЧНЫЙ
РАЗРЕЗ



Рис. 21.

Если каналы, осушающие лесные пространства, впадают в сплавные реки, то выяснить степень желательности приспособить их для сплава и насколько от этого удешевится доставка лесных материалов, а также облегчатся условия сбыта.

С наибольшей полнотой собрать сведения о росте болота. Для этого, если имеются старые планы, надо сравнить по ним площадь болота с нынешней площадью; далее, путем расспросов узнать, как часто и насколько приходится повышать на болоте гати, мосты, и удлинять их; не заволокло ли болото каких-либо искусственных сооружений: мостов, гатей, дамб и других построек, когда таковые были разрушены, и измерить толщину покрывающего их слоя болота.



Рис. 22. Год осушки характеризуется утолщенными слоями.

В лесных местностях при определении времени начала заболачивания пользуются следующим методом: спиливают отрубки деревьев, обычно с промежутком в 1 м по всему стволу. При этом выясняется по кольцам прироста начало и конец заболачивания, а также влияние заболачивания на прирост (рис. 22). При массовых наблюдениях деревьев не прибегают к спиливанию, а применяют бурав Пресслера. Он состоит из полого стального цилиндрика длиной около 10 см, с внешним диаметром около 1 см и внутренним 5—7 мм при наружной винтовой нарезке. На верхний его конец при работе насаживается металлическая ручка, которая служит футляром для бурава. Бурав ввинчивается в дерево, полу

чается древесный цилиндрок, по которому можно отсчитать годовые слои, ясно выделяющиеся у сосны и ели, менее ясно у березы, по которым видно изменение прироста под влиянием заболачивания или осушения. Для определения роста болота высверливают на стоящей вблизи суходола, на болоте, сосне или ели, цилиндрок и отсчитывают все мелкие годовые слои до крупных. Таким образом, определяется год заболачивания, затем измеряют глубину торфа около дерева, в результате чего выясняется, на какую высотуросло болото в период его заболачивания. Измерением же длины от дерева до сухого места получается размер заболачивания на площади.

VI. РАСЧИСТКА ПОЧВЫ ИЗ-ПОД ЛЕСА И КУСТАРНИКОВ.

Расширение площади коллективного землепользования в ближайшие годы пойдет, с одной стороны — по пути освоения неудобных земель крестьянского хозяйства, а с другой — путем освоения под сельское хозяйство неудобных площадей из государственного фонда, главным образом болот и невозобновившихся лесосек.

Общее лесозоономическое обследование, производимое в РСФСР, показало, что в составе площадей, числящихся за государственными лесными дачами, имеются значительные площади заболоченных угодий, непригодных для нормального лесоразведения, а равно площади заболоченных невозобновившихся лесосек и гарей.

Прежде чем решать вопрос об использовании лесных площадей под другой вид угодий, необходимо учесть ряд последствий, которые могут возникнуть при этом виде мелиораций. Иногда расчищенные участки не могут быть продуктивно использованы под ту или иную культуру из-за непригодности почвы, рельефа местности и климатических условий. Поэтому решение может быть вынесено лишь после обстоятельного подсчета, что в данном случае более целесообразно и какой именно вид хозяйства — сельский или лесной — даст наибольшую выгоду. Часто расчистки могут причинить вред, если при значительном уклоне местности, расчищенные участки подвергнутся размыванию паводком, что способствует образованию оврагов или рытвин.

Существенное значение при выборе места под угодия, наряду с другими условиями, имеет качество почвы, о составе которой можно судить по имеющейся растительности. Так,

например, почва из-под лиственного леса — клена, дуба, бука и орешника на сухих местах, а также осины, черной ольхи на влажных, почти всегда более плодородная, чем из-под хвойного. Лиственные деревья всегда растут на почвах более или менее богатых содержанием глины и суглинка; последние легко обогащаются гумусом за счет ежегодно опадающих с этих деревьев листьев, что слабее происходит у хвойных. Хвойные же с преобладанием сосны дают худшую почву, чем из-под ели и лиственницы. Лиственные породы — береза, осина, некоторые виды ив и др. — растут на более бедной почве, чем клен, дуб, бук и орешник.

Количество влаги в почве также почти безошибочно можно узнать по насаждениям: одни древесные породы хорошо растут на нормально увлажненных или более сухих почвах, другие на заболачиваемых. Присутствие травянистого и кустарникового покрова говорит за плодородие почвы. Улучшенной лесной почвой считается такая почва, на которой растут разные виды клевера и вики, лесной горошек, крапива, чертополох и ландыш. Распространение белых грибов и их осенние сборы на лесной почве тоже являются показателем хорошего состава почвы с значительным содержанием в ней перегноя. Если же на поверхности перечисленных видов растительности нет, а вместо них произрастает много вереска, ситника, черники, брусники, осоки, плюна и мха, то с вероятностью можно сказать, что почва мало плодородна.

Если расположить почвы по степени добротности, то суглинистые и слегка мергелистые, со значительной глубиной, почвы являются более пригодными для земледельца. К почвам средним принадлежит супесь и суглинок с нетяжелой и умеренно влажной подпочвой. К группе бедных северных почв относятся песчаные и хрящеватые, с такою же подпочвою; к ним же относятся тяжелые глинистые, с небольшим верхним слоем почвы, иногда содержащие в себе много вредных солей и влаги.

Чем значительнее гумусовый слой самой почвы и чем больше в ней подстилки, тем почва будет плодороднее. При возделывании на ней культурных растений в первые 1—2 года не потребуются внесения перегноя или извести и вообще удобрения. Но часто на второй год вносят удобрения, так как лесной перегной, перемешанный с почвой, разлагается, сравнительно, быстро; скорость потери перегноя на почвах, не покрытых травянистыми растениями, увеличивается.

Трудности сельскохозяйственного использования лесных площадей сводятся к удалению пней, а в условиях северных широт — валунных камней. Прорезывание же находящегося под подзолистыми и почвами сцементированного слоя, под названием орштейна, при разработке лесных площадей представляет наибольшие затруднения.

Порядок разрешения расчисток. Под расчистки по плану пятилетки предусмотрено перевести из лесного фонда в земельный 10 551 тысяч га. Здесь, конечно, должны быть приняты во внимание те леса, в которых совершенно запрещена расчистка; к таким лесам нужно отнести леса защитные, т. е. те, которые способствуют закреплению от распространения песков, удерживающие оползни, сохраняющие берега рек, памятники природы и т. д.

Порядок получения права на производство расчисток установлен следующий. Все земельные общества, колхозы, совхозы, которые желают получить земельную территорию за счет лесов государственного пользования, подают заявления в райисполкомы, или же прямо в леспромхозы. На основании заявок производится обследование специалистами лесоводами, с участием агронома, землеустроителя, мелиоратора, а также представителей райисполкома и сельсовета. В результате обследования выявляется степень пригодности данной земли для постоянного сельскохозяйственного пользования, причем обращается внимание, чтобы выделы не создавали чересполосицы и чтобы границы были округлены. По окончании обследования составляется акт, в котором указывается местоположение участка с характеристикой границ, характер рельефа площади почвы, растительность, площадь участка, общая и лесная, распределение ее на вырубку, неудобную и покрытую лесом; в последнем случае приводится состав насаждений, возраст, полнота, запас и количество леса. Агроном должен дать заключение по части пригодности выдела для использования под сельскохозяйственные угодья. Если отвод производится земельным объединениям, то приводятся данные существующего землепользования на едока в гектарах: пахоты, сенокосов. Акт обследования с чертежом участка представляется в районное земельное управление, где и выносится решение; в случаях же спорных дело переносится в областной орган. Если на передаваемом участке находится лес, то его использование производится в порядке §§ 406 — 412 Инструкции для отпуска леса.

Корчевание. Удаление пней с площади лесной расчистки может производиться вручную или с применением корчевальных машин. Продуктивность ручной корчевки зависит от опыта рабочих. Ручная корчевка лучше выполняется артелью. Первоначально убирают все кусты и мелкие пни, применяя простейшие инструменты: топоры, ломы, мотыги. Более сложной работой является подкопка пней, обрубка их по окружности и подведение под корень ваги.

Для окопки и корчевания пней вручную (без укладки их в кучи и засыпки ям) на каждый пень в среднем погребно следующее количество рабочих:

| Толщ. пня в см | Количество рабочих | Толщ. пня в см | Количество рабочих |
|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
| 8,9 | 0,01 | 62,2 | 0,833 |
| 13,3 | 0,023 | 66,7 | 1,0 |
| 17,8 | 0,041 | 71,1 | 1,11 |
| 22,2 | 0,067 | 74,8 | 1,25 |
| 26,7 | 0,106 | 79,2 | 1,423 |
| 31,1 | 0,151 | 83,9 | 1,667 |
| 35,6 | 0,20 | 88,0 | 1,764 |
| 40,0 | 0,27 | 92,4 | 1,921 |
| 44,4 | 0,333 | 96,8 | 2,083 |
| 48,9 | 0,400 | 101,2 | 2,273 |
| 53,3 | 0,5 | 105,6 | 3,333 |
| 57,8 | 0,714 | | |

Соответственно условиям работы количество рабочих должно быть увеличено или уменьшено от 20 до 60%.

Затруднение при корчевании зависит от породы дерева, почвы, возраста пня и влажности почвы, и по степени трудности эти факторы распределяются в следующем порядке, начиная с наиболее трудных:

Порода: дуб, спелая береза, сосна, лиственница, ильм, ясень, клен, ольха, липа, осина, пихта, ель.

Возраст: спелый, приспевающий, средневозрастный, молодой.

Полнота насаждения: редина, средней полноты, густое.

Почва: тяжелая глина, легкий песок.

Возраст пня: свежий, старый.

Влажность почвы: сухая, мокрая, сырая, влажная.

Для предварительных соображений, до осмотра, можно приблизительно рассчитывать, что с гектара получится при сплошной рубке:

- а) Густого и крупного леса:
- | | |
|---|-----|
| Бревен толщиной не менее 22 см пог. м | 470 |
| Накатника, жердей и бревен тоньше 22 см в общей сложности до пог. м | 780 |
| Дров до куб. м | 130 |
- б) Леса посредственной густоты:
Количество вышеозначенных материалов уменьшится до 30%, а при редком до 60%;
- в) Кустарникового и мелкого леса, смотря по его густоте, получится дров до куб. м 60

При общих расчистках на каждый гектар считать около 600 пней.

Объем пней можно считать 20 — 25% объема остальной массы. Экономическое значение пней, как материала — топлива, теряется по мере пребывания их в земле, но из-за экономии расходов по корчевке последнюю делают через 3 — 4 года после срубки.

Зимой прибегают к такому способу: сделав буравом в пне скважину глубиной до 0,5 м, а диаметром 25—50 мм и залит ее водой, которая замерзает, достигают раскалывания этих пней.

Можно также рвать пни порохом, селитрой или серой, но эта работа по дороговизне не окупается. Народный способ в лесных районах состоит в удалении пней выжиганием.

Для корчевания пней толщиной 45—90 см при помощи выжигания потребно (на 100 пней) от 6 до 8 рабочих.

VII. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ ВЫРУБОК ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ УГОДЬЯ.

Освоение лесных расчисток находится в зависимости от характера почвенного покрова, состава древесных насаждений и от давности рубки леса.

Под старым лесом верхние слои почвы, подзолы, которые являются полами бедными, в сырое время быстро пересыщаются влагой, а в жаркое, наоборот, быстро пересыхают. Сельскохозяйственное использование этих почв без применения органических удобрений навозом, торфом, компостом — невозможно. Усиленное удобрение необходимо вкладывать, пока не улучшится состав почвы в первые 5 — 6 лет.

Обработка лесных расчисток осложняется наличием ортштейновых образований, которые залегают в виде буроватых комков или плотных прослоек, на глубине 0,5—1,5 м от поверхности.

В тех случаях, когда ортштейн залегает сплошным слоем очень неглубоко от поверхности, следует, вообще, воздержаться от использования таких площадей под сельскохозяйственные культуры, а оставить их под естественное лесовозобновление.

Сельскохозяйственное использование болот.

Способы возделывания моховых болот. Работы на болотных опытных станциях показывают, что культура травяно-моховых болот вполне оправдывает себя. Различают следующие способы освоения болот.

Феновая культура. — стариннейший голландский способ (фен — по-голландски болото). Верхний слой торфа употребляют на подстилку; его собирают в кучи. Нижний слой используется после выборки верхнего; на дно выемки складывается неразложившийся торф, снятый с верхних слоев, и уплотняется, толщина слоя 40—60 см.

На этот слой торфа насыпается песок или другая земля, толщиной 10—15 см. Песок и суглинок берется из почвы, которая подстилает болото, или с соседних суходолов. Неоднократной обработкой торф и песок перемешиваются и получается почва, годная для сельскохозяйственного использования.

Черная культура болота. В настоящее время широко применяется способ возделывания низинных, травяных и переходных болот, с применением только осушки, удобрения и обработки. Осушка производится уже описанными приемами, с соблюдением понижения грунтовых вод до пределов, при которых получается наилучшее произрастание культур. После осушки болото 1—2 года должно проветриться, чтобы потерять свои кислые свойства и обогатиться бактериями. В это же время болото очищается от леса, пней, кустарника и выравнивается. Выравнивание производится вручную — лопатами, топором, если кочки крепкие, осоковые, или бороньбой. После этой подготовки приступают к вспашке болота луговым плугом. Обработка луговой дернины с наличием древесных остатков, корчей деревьев и кустарника, а иногда и наличием скрытых в почве

валунов, вызывает необходимость применения плугов особой конструкции. Плуг должен обладать достаточным весом и прочностью для преодоления препятствий, он должен давать пласт без разрывов, шириною 25—30 см, с оборотом пласта без скручиваний и завалов, чтобы наилучшим образом обеспечить „задушение“ дикой дернины. Этим требованиям удовлетворяют специальные плуги с винтовыми или полувинтовыми отвалами; некоторые плуги имеют особое приспособление — слегка изогнутую металлическую пластинку — „перо“, привинченную к концу отвала, которая обеспечивает более совершенный оборот и положение пласта. Лемеха иногда сильно вытянуты. Наиболее удовлетворяющими своему назначению являются плуги „Форвертс“, „Пионер“. Плуги рассчитаны на тягу 2 лошадей, а при большом скоплении в почве камней впереди пускается резец для нарезания пластов. Для вспашки 1 гектара луга при 8-часовом рабочем дне потребуется от 5 до 10 дней. Лучшим временем для подъема дернины следует считать осень или конец лета.

Во избежание провалов лошадей на жидкой болотистой почве применяются специальные деревянные башмаки, с углублением для копыта, куда вставляется нога лошади и закрепляется там клином и ремнем. Давление ноги лошади в башмаках передается на большую площадь, вследствие чего лошадь не вязнет.

Особенно ценным представляется использование трактора на гусеничном ходу. По данным Московской области производительность Фордзона при 10-часовом рабочем дне такова:

- | | |
|---|----------------|
| 1) Торфяная почва с мощной упругой дерниной и кочковатой поверхностью | 0,27 — 0,55 га |
| 2) Полуболоные почвы с менее мощной дерниной | 0,55 — 0,82 га |
| 3) Минеральные почвы с мощной плотной дерниной | 1,65 га |

После вспашки необходимо произвести разравнивание пластов и глыб, что делается обыкновенными дисковыми бородами „Рандаль“. Только при помощи этого орудия можно создать на обороте пласта рыхлый слой торфа 8—10 см глубины. Достигается это путем дискования пластов в 2—3 следа, крест-на-крест или наискось, в зависимости от связности пласта.

Количество труда необходимое для разрыхления пластов (по данным Яхромского бо отного опытного поля): на гектар нужно рабочих дней — 266, лошадей — 5,3. Вспаханное поле

с осени остается лежать до весны. Весной, как только подсохнут пласты, необходимо подготовить болото к севу. Перед бороньбой наносятся минеральные искусственные удобрения: калийная соль, фосфоритные — томашлак, костяная мука, фосфоритная мука, или суперфосфат, но не навоз, который в этом случае не пригоден. На Новгородской опытной станции применяют золу, в количестве 320 — 1 400 кг на гектар. Вообще же удобрения для почвы должны вноситься ежегодно, в количестве на 1 га

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| Калийной соли | 150 — 192 кг |
| Томашлака или костяной муки | 160 — 192 кг |

После двух следов бороньбы приступают к севу; семена заделываются глубоко; забороненное поле нужно прикатать катком; чем тяжелее каток, тем лучше, так как болотная почва без прикатывания не может дать хорошего урожая. Прикатывание производится катком 480 — 1 020 кг весом, что является одним из неизменных условий для правильного культивирования болот, особенно сфагновых, имеющих более рыхлый торф. По данным Яхромского опытного поля, на 1 га в 2 следа потребно рабочих 0,52, лошадей 1,02. Первый год на болоте обычно высеваются вико с овсом, овес или лен, а также картофель и турнепс. После снятия первого урожая болото перепахивается, а если дерн не разложился, то боронуется и весной засеивается овсом (150 — 170 кг на гектар), снова заделывается и прикатывается. Травы могут давать долгое время урожай, если за ними производить уход и ежегодно удобрять луг.

При тщательном уходе и благоприятных условиях получают урожай всех пропашных растений на болоте более высокие, чем на полевых землях. Наиболее надежными являются — турнепс, свекла, брюква, капуста, картофель и пр. Эти культуры любят почвы рыхлые, хорошо прогреваемые, богатые перегноем и другими питательными веществами. Так например, урожай капусты колеблется от 16 до 48 т на 1 гектар; урожай турнепса от 24 до 64 т; картофеля — от 10 до 20 т на 1 гектар.

Данные об урожайности на освоенных болотах приводятся в таблице на стр. 55.

При выборе севооборотов приходится считаться с сорной растительностью, понижающей урожай, и как мера борьбы рекомендуется введение в севооборот пропашных

Урожай в центнерах на гектар:

| Культуры | Минская болотная станция | Новгород- болотная станция |
|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| | Средние | Средние |
| Овес | 18,8 | 15,8 |
| Ячмень (зерно) | 18,8 | 9 |
| Овсянок и викоовое сено | 52,7 | 37,5 |
| Клевер + тимофеевка | 36,7 | — |
| Картофель | 182 | 75 |
| Многолетние луга | 39 | 45 |

культур и многолетних трав. На Новгородской опытной станции принят 8-польный севооборот:

- 1) вико-овсяная смесь, 2) рожь с подсевом трав, 3) яровое с травой, 4) травы 1 год, 5) травы 2 год, 6) травы 3 год, 7) овес на зерно и 8) пропашные.

Наиболее выгодными и легко возделываемыми растениями на торфяно-болотных почвах являются многолетние луговые травы.

VIII. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОРФА.

Образование и виды торфяников.

Поверхность болот покрыта слоем торфяной почвы. Собственно болотом и принято считать всякий участок земли, толщина естественно отложившегося торфа которого достигала 20 см.

Торфяные болота по способу их происхождения и по роду покрывающей их растительности делятся на низовые или травяные, а также верховые или моховые. Низинные (травяные) болота образуются путем зарастания озер. В зависимости от почвы, количества воды и содержания в ней растворимых минеральных веществ, на указанных местах растет разная болотная растительность. Из отмирающих остатков растений наростший слой торфа твердеет, и поверхность его становится выше меженных вод, причем появляются, преимущественно, осоки. Когда же почва и вода сделаются более бедны минеральными веществами, появляется мох гипнум, и постепенно болото начинает зарастать кустами ивы, ольхи, а в дальнейшем введрается береза и сосна. Из-за нарастания торфа и обеднения почвы и воды минеральными веществами на болоте в указанный период

могут расти только малотребовательные растения, поэтому развиваются белые сфагновые мхи. Лес постепенно вымирает, болото становится моховым или верховым, так как поверхность его выше окружающей местности. В период произрастания на болоте кустарника и леса, т. е. в то время, когда оно из травяного переходит в моховое, болото называется переходным.

Указанный процесс образования травяных, переходных и моховых болот встречается у нас наиболее часто. Иногда болота образуются и на суходолах, где выходят ключевые воды, или почва, оподзолившись, становится очень бедной питательными минеральными веществами и непроницаемой для воды.

Торф травяного и переходного (лесного) болота значительно больше содержит минеральных веществ (зола), чем торф мохового болота. Торфообразование происходит лишь при избытке воды и при малом доступе воздуха, а потому без воды не может быть и образования торфа. При торфообразовании необходимо, чтобы вода была стоячая; эти условия мы имеем в озерах или по берегам рек с малым течением.

Нельзя смешивать с торфом перегной; перегнивание всегда происходит в присутствии воздуха, умеренной влажности и при содействии микроорганизмов, способствующих этому разложению.

Качество и свойства торфа зависят от того, из каких растений образуется торф, которому дается и название соответственно виду растений.

Осоковый торф получает свой состав из корневищ и стеблей осок и др. растений; будучи в свежем виде буроватым, волокнистым, на воздухе он темнеет, при сжигании дает много золы, вследствие чего мало пригоден на топливо.

Хвощевый торф образовался из хвощей; с большим содержанием золы, он очень плотный, трудно разлагающийся, а потому пригоден главным образом для с.-х. целей, но не на топливо, а на подстилку.

Камышевый и тростниковый торф получились из соответствующих растений, также преимущественно подходят для с.-х. целей, но не для топлива и подстилки.

Ольшаниковый торф встречается на кочковатых болотах, где на кочках растут кусты ольхи; обладает теми же качествами, что и предыдущие. Лесной торф, образующийся

из переходного леса — березы и сосны, употребляется для с.-х. целей.

Сфагновый торф, образующийся из мхов сфагнума, пушицы, беден зольными остатками. Молодой сфагновый торф имеет вид желтоватой массы; мощность его часто достигает 2-метровой толщины. Этот вид торфа пригоден в качестве подстилки для скота и в особенности как топливо.

Разработка торфа.

Располагая по достоинству разные виды топлива, получается следующая таблица, с указанием количества даваемых ими единиц тепла (больших калорий). За единицу меры для количества теплоты принята калория — количество тепла, потребного для нагревания одного килограмма воды на один градус Цельсия:

| | | |
|--|--------|-------------|
| Нефть | 10 000 | б. калорий. |
| Уголь каменный | 7 000 | " |
| Дерево | 3 500 | " |
| Березовые дрова | 3 600 | " |
| Торф 25% влажности высокого качества | 4 000 | " |
| " 25% " среднего " | 3 360 | " |
| Торф богато зольный | 2 000 | " |

Таким образом,

| | | |
|--|----------|--------------------|
| 16 кг машинно-формованного торфа выс. кач. | замещает | 18,5 кг бер. дров, |
| 16 " " " " " " " | " | 8 " кам. угля, |
| 16 " " " " " " " | " | 5,5 " нефти. |

Следовательно по своей теплотворной способности торф не уступает дереву, а потому может быть при значительных залежах использован как источник энергии для индустриализации сельского хозяйства. Так локомобиль, поставленный на болоте, летом добывает торф (при машинном способе его обработки), а осенью и зимой, сжигая торф, приводит в действие электрическую машину, снабжающую деревню светом и дающую энергию для общественной молотилки, мельницы, маслобойки, льнотрепалки. Замена древесного топлива торфом допускает возможность использовать лес для других целей — на экспорт, как строительный материал, на бумагу, фанеру и т. д.

Увеличение потребления и вздорожание подстилочного материала (соломы) способствует употреблению верхнего мало разложившегося торфа в качестве подстилки и состава для засыпки сточных ям, с целью изоляции, даже изго-

товления краски и мешечного материала, а также обоевых тканей. Добыча торфа производится разными способами и торф бывает: а) резной, б) мятый, в) наливной, г) формованный — ручной и машинный.

Для разработки торфа необходимо выяснить мощность залегания торфяной массы. С этой целью производится зондировка и определяется площадь, которую занимает исследуемое болото, потом решают, как его осушить. Прежде всего необходимо установить место выхода воды из болота, так как направление канав, по которым вода будет выпускаться, должна совпадать с направлением весенних и дождевых вод. Определив площадь болота и глубину залегания, выясняют, какие уклоны имеет дно болота. Получив все эти данные, составляют план, на котором изображают результат зондировки и нивелировки. На основании этого плана решают направление главной магистральной осушительной канавы, которую проводят по наиболее глубоким местам залежи. Размеры устанавливаются с таким расчетом, чтобы канава могла отвести всю воду с данной площади, и придают дну такой уклон, при котором не было бы размыва канавы течением воды. Обычно глубина ее меньше 2 м. Роют канаву летом или весной, на другой же год углубляют. Когда канава вырыта по сухому грунту, вынимаемую землю кладут с обеих сторон на расстоянии от бровки канавы в 0,5—1 м и оставляют в виде вала с каждой стороны. Под прямым углом к главной канаве проводят ряд более мелких канав для собирания поверхностных вод.

В первый год после проведения канав воды в них очень много; на 2-й год меньше — торф при этом настолько уплотняется, что выдерживает даже езду.

Перед разработкой торфа необходимо подготовить площадь для его сушки. С этой целью корчуют кустарник и лес, если они растут по болоту, а затем выравнивают поверхность, срывая бугры и кочки, засыпая при этом углубления.

Дерево и пни идут на топливо, а травяной и моховой очес употребляется на подстилку, сбрасывается в карьер или сжигается. Для резки торфа применяют специальный набор торфяных лопат, а для разрубания пней специальный топор. Резка торфа начинается в том месте болота, откуда легче всего спускать воду. В 3—4 м от главной осушительной канавы роется яма такого размера, чтобы рабочему можно было удобно подрезать и выбрасывать на берег

карьера плитки. Резка производится правильными фигурами, расположенными вдоль или поперек осушительной канавы, и с таким расчетом, чтобы к карьере примыкала площадь сушки. Плитки делают различных размеров, в зависимости главным образом от климатических условий, а также от размеров лопат и привычки резчиков. Размеры плиток приняты следующие:

| | Длина | Ширина | Высота |
|----------------------------------|-------|--------|--------|
| В северных областях | 26,5 | 11 | 7—8 |
| В южных " | 26 | 15—18 | 13—18 |
| В восточных " | 30 | 13—15 | 10—11 |
| В центральных областях | 30—36 | 13 | 9—10 |

Торф кирпичный, высыхая, дает большую осадку. В среднем для выкладки 1 куб. м нужно около 400 плиток в высушенном виде (размер кирпича в сыром виде $11 \times 13 \times 30$ см), 1 куб. м воздушного сухого торфа (торф, высушенный на воздухе с количеством воды 45—35%, хорошо вырезанный и плотно сложенный, имеет такой вес:

- 1) Моховой, очень хорошо разложившийся, лучший 290—325 кг
- 2) Средне-разложившийся, хороший моховой и хороший луговой 250—290 "
- 3) Средне-разложившийся моховой, более легкий и средний луговой 200—250 "
- 4) Мало разложившийся моховой 100—150 "

Стоимость резаного торфа, вырабатываемого ручным способом, 1 тонна в 4 р. 50 к. (по расценке 1928 г.), против машинно-формованного—9 р. 17 к. Размеры плиток $10 \times 10 \times 30$ см, но размеры устанавливаются практикой, в зависимости от местных условий и состава торфа. Производительность резчика: от 1,5—2,0 куб. м в день.

Мятый торф. Одним из недостатков резного торфа служит его расслаивание: он легко крошится, а потому много теряется при перевозке. Для придания торфу плотности и однородности его переминают, добавляя иногда воды, а затем формируют из него кирпичи ручным или машинным способом. Для замешивания торфа водою вырывают в нем вручную яму диаметром 5—6 м, такой глубины, чтобы на

дне ямы оставался слой торфа толщиной (до подстилающего его минерального грунта) в 13—18 см. При рытье нужно наблюдать за тем, чтобы в отдельные кучи попадал однородный торф. Если грунтовая вода заливает, то эту операцию прodelьвают в несколько приемов. Первоначально роют яму не на полную глубину, а настолько, чтобы можно было производить замешивание.

В центре вырытой ямы помещают помост в 0,70 м в поперечнике. На выравненное дно ямы набрасывают слой торфа толщиной 52—60 см из однородных куч, производят замешивание с водою (иногда это делается с помощью лошадей, гоняя их по дну ямы, меняя их направление так, чтобы производилось мять всей массы), по мере надобности добавляют воды; такую операцию производят до тех пор, пока масса не сделается однородной. Тесто оставляют часа на три или на четыре в яме, а затем приступают к формированию кирпичем.

Для формовки изготовляют из 2-дюймовых досок несколько рам, с перегородками из дюймовых досок, размером каждая 16—30 см; вместимость каждой клетки—длина 26—29 см, ширина 9—16 см и высота 9—12 см. Массу сваливают на раму, наполняя каждую клетку вплотную, обращая внимание на тщательное заполнение углов. Наполненную форму берут за ручки и переносят на поле сушки. В ямах меньшего размера, на площади 10—20 кв. м, иногда мять производится людьми артельно. Так бригада в 12 рабочих (6 месят, 1 подливает воду, затем 2 выбрасывают массу в тачки, 3 отвозят на ней и 2 формуют) может изготовить в зависимости от жесткости торфа—10 000 плиток в день.

Столовый торф. Устраивается стол (почему торф и получил название столового) длиной 130 см, шириною 130 см и высоту 71 см. На этом столе ближе к одному краю врезается чугунная, с подвижным дном форма, длиной 33 см, шириною 15,2 см и глубиною 13 см, соответствующая размеру торфяного кирпича. Подвижное дно с помощью рычага может подниматься и опускаться внутри чугунной формы.

Работа при добыче столового торфа производится следующим образом.

Торфяная масса хорошо размешивается до тестообразного состояния; этой массой наполняется чугунная форма, на подвижное дно которой кладется свободная, несколько вогнутая железная пластинка „блинчик“. Наполнение клетки

производится тщательно руками, чтобы не оставалось пустот, особенно в углах. По наполнении клетки масса сверху приглаживается деревянным ножом, и затем надавливанием на педаль рычага ногой рабочий поднимает железный лист, „блинчик“, вместе с кирпичем несколько выше верхнего уровня стенок клетки. Здесь другой рабочий берет лист с плиткой и относит на поле сушки. Рабочий, стоящий у стола, кладет другой лист в клетку и снова наполняет ее торфом. Работают около стола обычно пять человек, труд которых распределяется следующим образом: трое подвозят массу к столу и подают ее к форме, четвертый наполняет клетку торфом и поднимает плитку рычагом, пятый же принимает плитки и относит их на поле сушки. Пять человек вырабатывают в десятичасовой рабочий день по 2 500—3 000 плиток, а в летний рабочий период 500 куб. м воздушно-сухого торфа.

Преимущества столового торфа заключаются в следующем:

1) Формованные плитки скорее сохнут, причем в воздушно-сухом состоянии менее влагоемки.

2) При добывании столового торфа не требуется столь тщательного осушения залежи.

3) Формованный торф плотнее и прочнее, менее пылится и дает меньше лома.

4) Более равномерен по качеству сравнительно с резным торфом, добываемым с того же болота.

5) Древесные остатки не так мешают работе, как при добывании разного торфа.

Кадучечный торф. Торф выкладывают из залежи лопатами, затем его в тачках катят по доскам к „кадке“.

Конная машина — „кадка“ состоит из деревянного, стянутого железными обручами цилиндра, напоминающего собой кадку, откуда торф и носит свое название. В центре цилиндра проходит вертикально вал, поставленный внизу, в муфте, образующей подшипник. В верхней части вал имеет подшипник, укрепленный на перекладине, опирающийся на края кадки. С помощью скоб к верхней части вала прикрепляется водило с вальком, к которому припрягается лошадь. На вал посажены вертикально ножи, которыми при работе кадки масса размешивается. Торфяная масса набрасывается в кадку сверху, размешивается ножами и в нижней части выдавливается через отверстие мушштук на подклаиваемые доски в виде сплошной ленты. Эта лента разрезается

секачем" на куски длиной 36 см. Иногда мунштук устраивается двойной; в этом случае масса выходит из кадки в виде двух сплошных параллельных лент. Р зрезанные плитки принимаются вместе с досками и на тележке отвозятся на поле сушки, где плитки сбрасываются в рядки, для сушки.

Вся кадка устанавливается на деревянных закругленных брусках—род саней. На этих брусках кадка перевозится по мере надобности с одного места на другое, с помощью лошадей, впрягаемых в крюк, прикрепленный к верхней части саней.

Производительность этой машины в один десятичасовой рабочий день до 70 куб. м сырой массы, или в рабочий сезон 1 000—1 250 куб. м воздушного сухого торфа.

Преимущества кадочного торфа: более плотен и более однороден, нежели резаный; требует меньшей площади сушки; сохнет кадочный торф хотя и медленнее, нежели резаный, но высыхает в большей степени; менее гигроскопичен в воздушно-сухом состоянии, меньше дает пыли и лома.

Добыча машинно-формованного торфа. Формовочные машины приводятся в действие паровым двигателем обыкновенно в 12—14 номинальных лошадиных сил; они довольно сложны. Такая машина под силу трудовой коммуне или колхозу, причем болото должно быть надлежащим образом осушено и подготовлено. Лучше всего, если план осушки и хозяйства составит опытный торфмейстер.

Работы по добыче машинного торфа производятся артелями специалистов-торфяников. Однако, при желании каждый может легко научиться работать возле машины.

Для машинной ф ормовки торфа употребляют машины или с горизонтальными, или с вертикальными валами, заключенными в кожуха коробки; этими валами торфяная масса размельчается и перемешивается.

Современная установка механической разработки торфа состоит из элеватора, пресса, платформы и двигателя. Элеватор представляет собою железный или деревянный желоб, по дну которого идет бесконечная цепь со скребками. Этой цепью торф, забрасываемый рабочими, стоящими на уступах карьера (место, с которого берется торфяная масса), подается на верхнюю часть элеватора, откуда сваливается в воронку торфяной формовальной машины (пресса). Пресс состоит из чугунного, цилиндрической формы, кожуха, переходящего в неправильный конус, с особым наконечником,

мундштуком, со стальными поперечинами-стойками по бокам. В этом кожухе вращаются со скоростью 200 — 240 оборотов в минуту, один или два вала, на которых смотря по системе пресса насажены ножи в виде режущих винтов, топоров и секторов. Действие всех этих приспособлений — ножиц — направлено к переработке торфяной массы таким образом, чтобы придать ей однородность, наибольшую плотность и прочность.

Торфяная масса из пресса выходит через мундштук в виде ленты и режется на кирпичи. Для приемки кирпичей из-под мундштука непрерывно подкладывается дощечка длиной 1,5 — 2 м. Вместе с кирпичами они катятся по рольному столу (2 железных полосы, образующих раму с вращающимися роликами). Со стола дощечки с торфом принимаются рабочими, нагружаются в несколько рядов на вагонетки и подаются по узкоколейным путям на поля сушки, расположенные вдоль карьера на ширину 120 — 200 м. Приведение в действие элеватора и пресса производится от парового или электрического двигателя канатной и рсменной передачей. Пресс и элеватор установлены на тележке из тавровых или корбчатых железных балок. Тележка передвигается по мере хода выработки, вдоль обочины карьера, по тяжелым рельсам. Мощность двигателя зависит от системы пресса и свойства массы (от 35 — 50 лошадиных сил). Производительность подобной установки составляет 32 000 кг воздушно-сухого торфа при 10-часовом рабочем дне, количестве обслуживающего персонала 32 рабочих-торфяников и 18 сушильщицах; таким образом, на одного человека приходится 640 кг воздушно-сухого торфа в день.

В данный момент усилия торфозаготовителей направлены на полную механизацию всего процесса торфодобычи и, в первую очередь, на выборку торфяной массы при помощи механических экскаваторов — механических лопат (землечерпательных машин).

Наибольшим усовершенствованием нужно считать гидравлический способ добычи торфа „гидроторф“. При этом способе залежь торфа размывают сильной струей воды. Торфяная масса доводится до тестообразного и текучего состояния. При помощи торфососов разжиженную массу по трубам перекачивают и разливают на поле сушки. Когда она подсохнет, ее режут на плитки, которые сушат под открытым небом. Одна машина гидроторфа в сезон в 3 смены дает в 5 раз больше, чем элеваторная машина, за сезон

в 2 смены. Гидроторф требует на одну тонну силы почти в 10 раз меньше, чем способ элеваторный. Особенно выгоден гидравлический способ, если разрабатываемое болото гнисто.

Торфяная подстилка. Верхние волокнистые, малоразложившиеся с ои моховых болот, состоящие из белого мха, после освобождения от пыли при измельчении могут быть использованы в подстилку скоту вместо соломы, причем, если сравнить обычную соломенную подстилку и подстилку торфяную, то преимущество оказывается за последней. Достоинства торфяной подстилки заключаются в следующем.

Торфяная подстилка впитывает жидкостей в 4—5 раз больше, чем солома; поэтому на скотных дворах, где применяют торфяную подстилку, всегда сухо. Навозная жижа, в которой содержится много питательных веществ (особенно азота и калия), поглощаясь торфяной подстилкой, не теряется для хозяйства, а дает мелкий, хорошо запахиваемый и богатый питательными веществами навоз. Торфяная подстилка уничтожает запах в скотных дворах и препятствует развитию вредных бактерий; кроме того, применение ее менее опасно и в пожарном отношении, а нерасходуемая на подстилку солома сохраняется на корм скоту.

Добывание и сушка торфяной подстилки. После осушки болота открытыми канавами, сводки леса и раскорчевки подсохший пласт режут на отдельные кирпичи (плитки размерами $13 \times 18 \times 36$ см); эти плитки тут же, на болоте укладываются на торец в тройки или пятки для сушки.

Подсохшие в тройках или пятках плитки перекладываются в круглые клетки, причем между плитками оставляются прорезы для свободного прохода воздуха. Из клеток подстилочный торф убирается в штабеля в сарай, забранные с боков решеткой, или просто под навес, чтобы плитки не намокали. Торфяная подстилка иногда вырезывается осенью, а зимой промораживается. Промороженная подстилка становится более влагоемкой, рыхлой и легче дробится. После этого плитки могут уже употребляться для подстилки, нужно только предварительно раздроблять их вилами, мотыгой, или пропускать через хлебную молотилку.

При приготовлении большого количества торфяной подстилки, предназначенной для далекой перевозки, последняя предварительно размельчается особыми дробилками (вожмашинами) и прессуется ручным прессом в тюки размером

100 × 75 × 50 см, обложенные с боков и нижней стороны фанерой и связанные проволокой, весом 50—65 кг.

Торфяная подстилка настилается ровным слоем в 13—18 см под ноги животных. Если она употребляется впервые, то лучше покрыть ее сверху соломой, чтобы приучить животных к новому виду подстилки. Слой торфяной подстилки время от времени, по мере пропитывания навозной жижей несколько раз перемешивается. Когда же скот начинает пачкаться, сверху насыпается снова слой подстилочного торфа.

Количество требующейся подстилки на голову скота в день зависит от количества и состава извержений, выделяемых животным, и качества подстилки для ориентировочных подсчетов принимают:

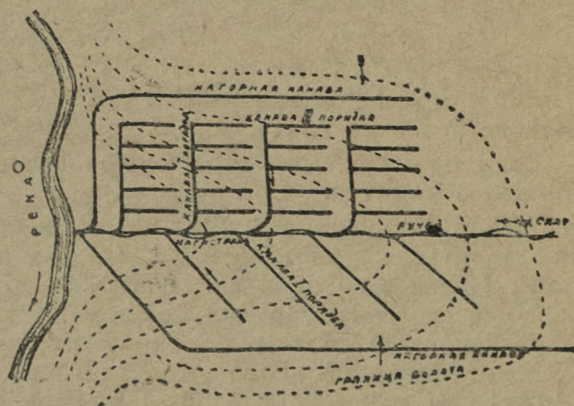
| | кг | | кг |
|------------------|------|------------------|---------|
| Корове | 5—6 | Свинье | 1,5—3,5 |
| Лошади | 3—35 | Овце | 1—1,5 |

IX. ОСУШКА ОТКРЫТЫМИ КАНАВАМИ И ДРЕНАЖЕМ.

После производства обследования болотного массива составляется проект осушительных работ, в целях освоения его массива или под сельскохозяйственные угодья, или же для продуцирующего лесного хозяйства. Проект включает в себе:

1) Рельефный план осушаемого болота, с указанием проектной системы осушительных канав (рис. 23).

2) Продольный и поперечные профили каналов проектных, существующих и водоприемников (рис. 24).



3) Ведомость земляных работ.

4) Чертеж сооружений на каналах.

5) Пояснительную записку.

6) Предварительную смету.

Проектирование системы осушительных каналов начи-

Рис. 23.

дается с выбора системы таких и назначения линий каналов на плане.

Для осушения лесов необходимо, после выявления всех причин заболачивания, приступить к проведению осушительной сети. По своему значению каналы можно разбить на следующие три рода:

1) Магистральные каналы — проводящие воду в водоприемник, как собранную регулирующей сетью, так и непосредственно стекающую по поверхности осушаемой площади.

2) Каналы 2—3-го порядка — собиратели, каналы боковые к магистральным, втягивающие в себя воду с болота, и нагорные каналы, перехватывающие воду.

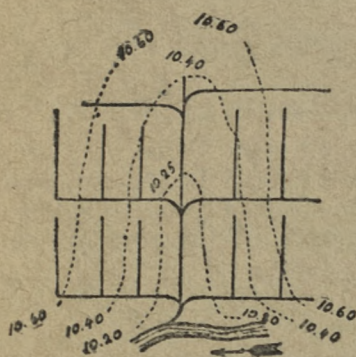


Рис. 24.

Каналы главные или магистральные проводятся по самому низкому месту по наибольшему уклону и существующим тальвегам. Но не всегда нужно вести каналы по естественным протокам или руслам, так как извилистость русла требует часто больших работ, чем проведение новых каналов. Размеры их делаются из расчета, в зависимости от площади, а следовательно и количества проходящей воды. Различают следующие случаи проведения магистральных каналов.

Когда местность ровная и имеет склон к реке, магистральный канал проводится поперек склона, а к нему вдоль горизонталей — собиратели.

Если на пути магистрального канала встретится озеро, то оно обходится.

При заболоченных поймах магистраль делается вдоль поймы, параллельно водоприемнику, к нему же ряд осушителей 1-го и 2-го порядка. При расположении болота, окруженного возвышенностями, с которых стекает вода, проводят нагорные каналы, перехватывающие воду.

Устье магистрального канала должно быть выведено в реку или какой-либо другой приемник в том месте, где дно водоприемника не выше и не уже предполагаемого канала.

Выведение дна канала на поверхность земли („на-нёт“), чтобы вода шла далее по поверхности земли, допустимо в целях экономии работы только в узких ложбинах, неиспользуемых в с.-х. отношении. Впуск канала в озеро допустим в исключительных случаях, когда нет иных водоприемников, причем необходима уверенность, что горизонт воды в озере не увеличится от притока воды и не будет наносов. Если угол, под которым магистраль должна впадать в водоприемник, больше 60° , то магистраль вводится плавным закруглением (радиус 10 м). Направление магистрали в устье, встречное водоприемнику, недопустимо.

Магистральный канал должен иметь возможно меньшую длину.

В болоте магистральную канаву следует вести, по возможности, целиком в торфяном грунте, обходя, если это не вызывает сильных искривлений, встречающиеся выступы материка, особенно песчаные грунты, так как в последних даже пологие откосы не прочны, и вымываемый песок засоряет канаву, отлагаясь за минеральным дном.

Глубина магистральных канав берется такая, чтобы дно собирательных канав, входящих в магистральную, было в уровень с горизонтом воды в магистрали при проходе летних бытовых (меженных) вод.

Боковые каналы 2—3-го порядка, или осушители имеют назначение улавливать сток воды с осушаемой площади. Их расположение зависит от рельефа и условий питания ее водой. Лучшее их расположение наискось к горизонталям поверхности, т. е. под небольшим углом, к скату, так как тогда стекающая по скату вода по направлению наибольшего уклона будет перехватываться осушителями, если же канаву вести по горизонтали, то канава не будет иметь нужного уклона.

Проведение канав с целью осушения по направлению ската дает очень ничтожный результат.

Очень длинных собирательных канав делать не рекомендуется, так как они будут переполняться водой.

Расчет длины каналы определяется в зависимости от размеров канав и ожидаемого притока воды к ним. Воду из собирательных канав через определенные промежутки нужно отводить в водоприемник магистральными канавами 2-го порядка.

При трассировке канав нужно придерживаться того правила, чтобы канава возможно больше собирала воды, имела

уклон для стока, пределы уклонов для собирательных канав 0,005 — 0,0005. Малые уклоны ведут к быстрому зарастанию канав, а большие к размыву их.

Устье собирательных канав может быть выводимо как в магистральный канал, так и непосредственно в водоприемник. Проводя собирательные каналы, нужно стараться вести их под прямым углом к магистральным, конечно, выдерживая необходимый уклон. Последнее удается сравнительно легко, если в нижней части примыкания осушителей давать под углом ($45^\circ - 60^\circ$), сопрягая закруглением, чтобы струя воды из бокового канала плавно сливалась со струями магистрального.

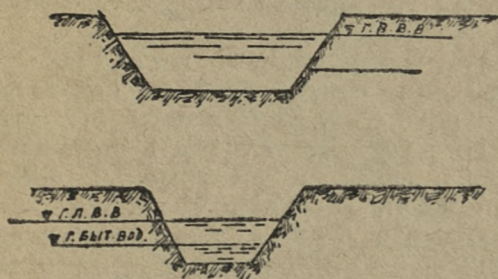


Рис. 25.

иметь такое сечение, чтобы пропустить наибольшие летние воды при глубине меньшей $= 1,40$ м. Дно собирательных канав в месте сопряжения с магистральными делается на уровне горизонтов воды, в последнем в период летних бытовых вод (рис. 25).

При осушке детальной (интенсивной) сечение канавы на глубине должно быть равным глубине собирательной канавы, увеличенной на глубину слоя бытовых летних вод, но меньше 1,40 м.

Нагорные каналы. Нагорные каналы имеют назначение перехватывать воды, стекающие со склонов во время дождей или во время таяния снега, а также для ограждения осушенных болот от неосушенных. Кроме того в случаях, когда у коренного берега реки выбиваются ключи, чрезмерно орошающие прилегающие к ним земли, или же имеется выход ключей на склоне суходола. Проведением нагорной собирательной канавы более глубокой, чтобы перехватить воду ключей, с выводом в водоприемник, можно пресечь заболачивание всего склона. Нагорные каналы, как предупреждающие

Впадение боковых канав в магистральный делается или попарно (в одном сечении), или по-одиночке, что равноценно (рис. 24).

Собирательные каналы, имеющие назначение урегулировать поверхностный сток дождевых вод, должны

поступление посторонних вод в осушаемое болото, должны идти по границам этого последнего. При их проведении нужно соблюдать, чтобы продольный профиль канавы был, по возможности, плавным, и скорости воды в канале не должны быть больше допустимых, вместе с тем однако и не меньше 0,1—0,2 м в секунду, во избежание их заиления и зарастания.

Кавальеры, получаемые от выемки грунта, складываются из канавы с низовой стороны, или же грунт из канав разбрасывается по низовой стороне. Нагорный откос канав делается более пологим и залужается. При осушении отдельного участка в болоте он должен быть огражден от соседнего болота.

Размеры осушительных канав. Сечение осушительных канав. Осушительным канavam придают обыкновенно форму трапеции с плоским дном и наклонными стенками, которые называются откосами. Элементы видны на рис. 26 и 26 а.

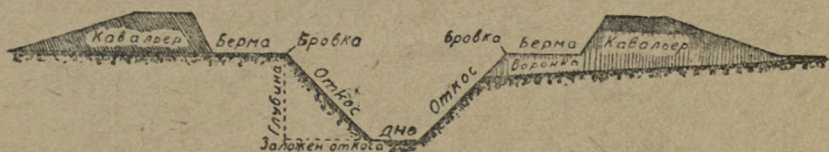


Рис. 26

Если взять нормальное сечение канавы, то „Н“ будет глубина канавы или высота откоса, а „Д“ основание откоса, отношение $\frac{Д}{Н}$ называется заложением откоса, оно бывает равным 1,1½ и 2 (рис. 27).

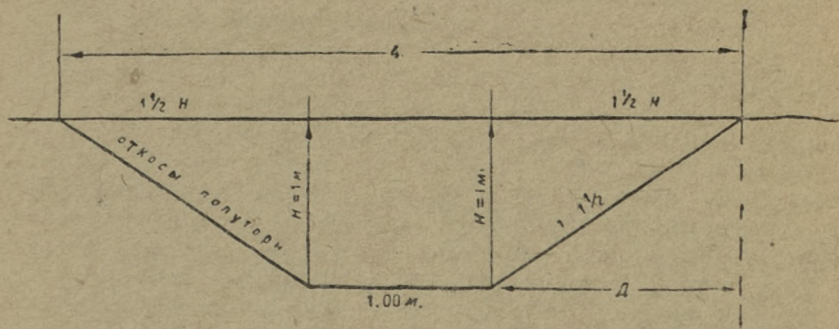


Рис. 26 а.

В суглинке — $1:1\frac{1}{4}$ пяти-четвертые.

В глине — $1:1$ одинарные.

Торф низинно болотный, разложившийся — $1:1\frac{1}{2}$ полуторные.

Торф высокоболотный — $1:1\frac{1}{2}$ половинные.

Торф высокоболотный — $1:1\frac{1}{4}$.

Если грунт плавун или мелкий песок, насыщенный водой, то откосы делаются положе, а в некоторых случаях производится укрепление их.

На основе изучения устойчивости откосов в канавах установлено, что оползни и обвалы откосов происходят не только по причине подмыва нижней части откоса, но и вследствие выхода через откос грунтовых вод. В последнем случае необходимо прежде всего устранить возможность застоя воды, прокопав новую воронку. Особенно это относится к низинам. Если же вода скопится над поверхностью почвы, а оттуда просачивается через откосы, то в этом случае лучше делать дренаж из жердей с обкладкой

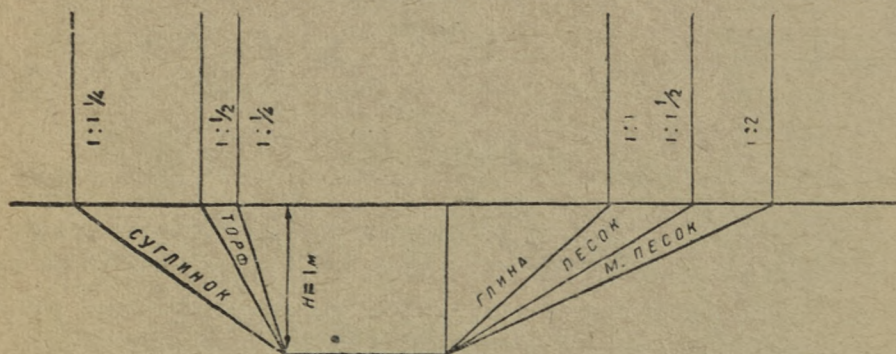


Рис. 27.

их хвостом. Длина дрен 5—8 м. Им придается уклон к устью, которое располагается невысоко над дном на высоте уровня воды. Такие дрены делаются через 5—8 м.

Каналы, проводимые в торфяном грунте, после осушки становятся более мелкими, так как торф дает осадку; кроме того уменьшение глубины происходит и за счет заиливания и зарастания канала (рис. 28).

Осадку торфа происходит тем сильнее, чем глубже каналы. Причины осадки торфа состоят в том, что неосушенное болото в большинстве пересыщено водой и торф находится в погруженном состоянии; после же осушки он давит на

нижележащие слои полным весом, который складывается из веса сухого вещества, увеличенного на вес содержащейся в торфе воды; это давление способствует уплотнению: волокна торфа сдвигаются, и торф уменьшается в объеме. Осадка болота, по наблюдениям на Минской и Новгородской болотных станциях, составляет от 10 до 25% глубины болота (так при глубине торфа в 6 м он может осесть на 1,2—1,5 м).

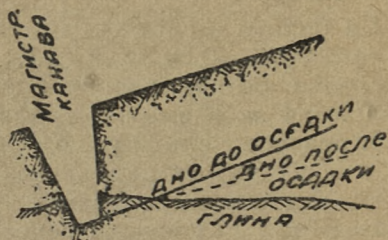


Рис. 28.

Осадка находится в зависимости от плотности торфа и глубины его, что характеризуется следующей таблицей:

| Степень плотности | Глубина торфа в м | |
|--------------------------|-------------------|-------|
| | 1,0 м | 2,0 м |
| | Осадка в метрах | |
| Плотный | 0,15 | 0,24 |
| Средне-плотный | 0,26 | 0,42 |
| Рыхлый | 0,35 | 0,59 |

Осадка уменьшается по мере удаления от канав.

Если канал проходит попеременно и по минеральному и по торфяному грунту, то после осушки на участке с минеральным грунтом дно канавы будет иметь выступ, так как вследствие уплотнения торфяного слоя между поверхностью и дном в торфяных участках глубина канавы уменьшится и дно понизится. Исходя из этого, глубину канав в торфяном грунте увеличивают на 0,20—0,30 м против проектной на осадку (рис. 29).

Размеры канав рассчитываются сообразно с тем количеством воды, которое они должны отводить, но с учетом заложения откосов, глубин и уклона дна применительно к грунтам и цели осушки. Важным элементом при определении размеров канавы является ширина по дну, от которой зависит правильное действие канавы. Если ее преуменьшить,

то может быть случай задержки стока или размыва канав; если же преувеличить, то дно будет быстро зарастать, что еще вреднее.

На болоте с плотным торфом ширину канав целесообразно давать 0,20 — 0,30 м; в лесу, где торф более разнородного строения, со включением пней и деревьев, ширина делается 0,30 — 0,4 м; в жидком торфе, где имеется опасность сползания откосов, ширину по дну рекомендуется делать 0,60. В отношении магистральных канав определение размеров производится на основании гидравлического расчета, учитывая сток с площади водосбора, однако ширина по дну магистральных канав не должна быть меньше 0,60 м независимо от расчета.

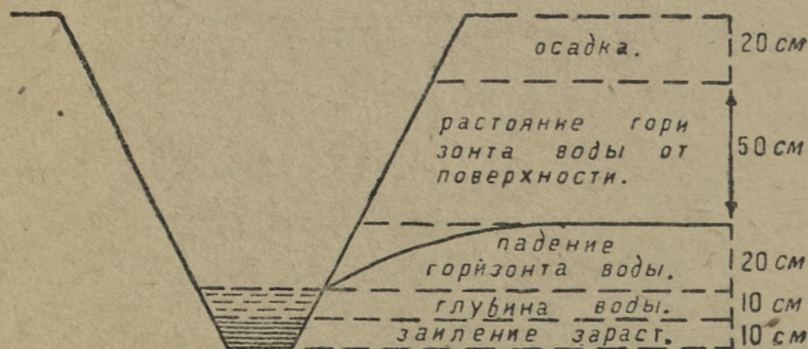


Рис. 29.

Глубина осушительных канав должна быть такова, чтобы отвечать требованиям, предъявляемым для наилучшего произрастания тех растений или леса, которые дают реальные результаты или повышением урожайности, или увеличением прироста. Растения требуют определенной влажности и при осушке для условий наилучшего роста нужно достигнуть понижения грунтовых вод до определенной глубины. Данные опытных учреждений о желательной глубине почвенных вод приводятся в таблице на стр. 73.

Исходя из этих данных, профессор Дубах определяет, что глубина осушительных канав для луговых культур получается сложением величин:

| Угодья | Глубина слоя осушен. земли в метрах | |
|--------------------------|---|------|
| | от | до |
| Дуговые угодья | 0,4 | 0,50 |
| Полевые | 0,8 | 0,90 |
| Лес | 0,4 | 0,7 |
| Выгоны | 0,70 | — |
| Сад | 1,0 | — |

| | Торф. грунт | Минер. грунт |
|---|----------------|-----------------|
| Требуемое расстояние грунтовой воли от поверхности земли в метрах | 0,50 | 0,50 |
| Первоначальная глубина канавы для дуговых культур | 1,10 | 0,8 |
| Необходимая разность уровня грунтовой и уровня воды в канаве | 0,20 | 0,20 |
| Глубина воды в канаве в летнее время | 0,10 | 0,1 |
| Запас на осадку торфа | 0,2 | — |
| Запас на заплыв и зарастание дна | 0,10 | — |

Глубокие канавы вызывают большие расходы, а потому лучше, применяясь к условиям произрастания, ограничивать глубины канав. Прорытие глубоких канав по торфяному болоту вызывает значительную осадку, что влечет обнажение корней деревьев. На глубоких слабо разложившихся моховиках по причине незначительности их действия рекомендуется придавать канавам наименьшую глубину, т. е. после осадки торфа 0,7 м.

Сопоставляя пределы действия канав при разных почвах, замечается, что уровень грунтовых вод все более и более повышается от канав к середине площадки между канавами. Повышение это характеризуется следующими уклонами:

| | |
|--------------------------------|-------|
| в песчаном грунте | 1/200 |
| в глинистом „ | 1/100 |
| в торфяном осоковом | 1/100 |
| в торфяном сфагновом | 1/30 |

Средние ходовые глубины канав для разных целей осушки соответственно условиям С.-З. и Западного района РСФСР являются следующие:

расстояние между канавами.

| Цель осушения | Расстояние между канавами | Среднее | Пределы | |
|--|---------------------------|---------|---------|----|
| | | | От | До |
| В метрах | | | | |
| 1) Для эксплуатации лесов в их естественном состоянии в отношении насаждений | | | | |
| а) Глубина канавы не больше 1,5 м и доходит до минерального грунта | 800 | 600 | 1000 | |
| б) На древесном торфянике глубиной свыше 1,5 м дно не доходит до подстилающего слоя | 400 | 300 | 500 | |
| в) Те же условия, но канава глубиной до подстилающего слоя | 500 | 400 | 600 | |
| г) На слабо разложившемся моховике глубиной больше 3,0 м | 125 | 100 | 200 | |
| д) Торф подстилается глиной, но при глубине 0,5 м | 250 | 200 | 300 | |
| 2) Для создания условий посадок сосны на моховом болоте | 160 | 120 | 200 | |
| 3) Для осушения болота, с последующей вырубкой кустарника, с езкой кочек, боронованием поверхности и т. п. простейшими улучшениями | 300 | 200 | 400 | |
| 4) Для обращения болота под культурный луг с посевом трав, с внесением удобрений | 50 | 40 | 60 | |
| 5) Под огород, сад и поле | 30 | 20 | 40 | |

Глубины магистральных канав рекомендуется назначать в пределах 1,05 — 2,20 м.

| Цель осушения | Маги-стральн. | Боковые 1-го пор. | Боковые 2-го пор. |
|--|---------------|-------------------|-------------------|
| | В метрах | | |
| Отвод поверхности воды с леса и луга | 1,1 | 1,0 | — |
| Осушение под улучшенный луг | 1,2 | 1,1 | — |
| Под луг культурный с оборотом пласта | 1,3 | 1,2 | 1,1 |
| Под поля и огороды | 1,4 | 1,3 | 1,2 |
| Под лесные посадки, сады | 1,5 | 1,4 | 1,3 |

Допускаемые уклоны и средние скорости при проведении осушительных канав.

Для нормального действия канав нужен уклон; уклон определяется, если мы ватерпасом или визирками, или уровнем определим высоту в метрах, насколько одно место выше другого, и разделим полученное число на расстояние между этими пунктами. Так, если на 1 000 м конечные точки канавы имеют 2 м падения, то говорят, что канава имеет уклон 0,002 (две тысячных). Уклон берется соответственный, при котором канава собирала бы больше стекающей воды, чтобы последняя не задерживалась в канаве вследствие малогó уклона и не размывала дна, а также берегов канавы, при слишком большом уклоне от увеличивающейся скорости воды.

Малый уклон является причиной того, что вода застаивается в канаве и канава начинает зарастать осоками и тростником. Для магистралей дается продольный уклон от 0,002 до 0,0002, лучший уклон 0,001, а для собирательных принимается 0,005 — 0,0005.

В связном торфяном грунте желательно приближение к большему пределу, в песчаном к меньшему.

В некоторых случаях уклон осушаемой местности настолько мал, что магистраль приходится вести с уклоном 0,0001; при таком уклоне нужно следить за состоянием канавы, так как всякое загрязнение, подпруды или засорение, способное вызвать подпор в 10 см, распространяет свое влияние на 1 000 м вверх по каналу. Уклон предельный 0,002 также допустим, только на коротких участках, с торфяно-почвой. При остальных условиях необходимы перепады или укрепления дна. Скорости воды в магистральных не должны уменьшаться к устью, чтобы не вызывать заиливания.

Для каждого грунта практика выработала и свои скорости; так, допустимыми скоростями течения в осушительной сети принимаются:

| | |
|---|---------------|
| Для мелкого песка-пльвуна | 0,20 м в сек. |
| „ крупного песка | 0,70 „ „ „ |
| „ мелкого суглинка | 0,50 „ „ „ |
| „ плотной глины | 0,80 „ „ „ |
| „ сильно разложившегося торфа | 0,25 „ „ „ |
| „ лугового торфа | 0,8 „ „ „ |
| „ сфагнового торфа | 1,00 „ „ „ |
| „ пушице-сфагнового торфа | 1,20 „ „ „ |

Минимальная скорость для бытовых вод для всех грунтов принимается 0,10 м/сек.

Дренаж. Осушка дренажем (закрытыми канавами) отличается большими преимуществами. При дренаже земля, отводимая при других способах осушки под канавы, не пропадает; реже производится ремонт; благодаря отсутствию откосов, не развиваются сорные травы. Но дренаж применим лишь в случае интенсивной осушки (питомников, опытных участков), так как по своей стоимости он в несколько раз дороже осушения открытыми канавами. Кроме того, дренажем нельзя отвести большое количество воды и нужен хороший уклон, не меньше 0,001. Осушение дренажем происходит через всасывание влаги в образуемые различными материалами пустоты, называемые „дрены“, вода

из которых собирается в общую закрытую дренажную канаву — „коллектор“ (рис. 30).

Для устройства дренажа по самому низкому месту прокапывают водосточную канаву поперек склона не менее 1,2 м глубиной и от нее проводят узкие дренажные канавы и на полях осушения, глубиной 1,0 м. Для осушки лугов канавы делаются мельче — глубиной 0,4 — 0,45 м, шириной по дну 0,40 м. Вообще глубина должна быть такова, чтобы

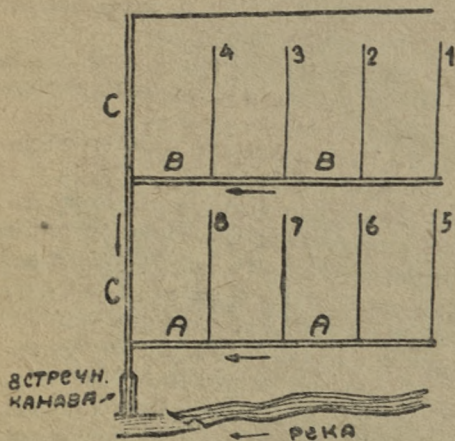


Рис. 30.

при разработке не повредить заложенный дренаж (жерди, камни, трубы и пр.).

Выбор материала дренажа зависит от свойства болота и от имеющегося на месте материала. Уклон дрены одна тысячная, т. е. на 1 000 м один метра падения канавы. На глубоких болотах, где можно ожидать оседания торфа, дренаж закладывается глубже, а при гончарном дренаже нужно принять меры к равномерной осадке, чтобы не было расстраивания дренажной линии.

Для правильного действия дренажных линий необходимо, чтобы вывод коллектора в водоприемники был устроен ни-

желедующим образом: 1) не было затопления устья в период летних месяцев, 2) выход был огражден от возможных засорений.

По материалу различают следующие виды дренажей:

Хворостяной дренаж может быть рекомендован там, где на месте имеется кустарник. Устройство дренажа состоит в том, что роют канаву шириною по верху 0,70—1,0 м, и по низу 0,5 м, затем кладется дренирующий слой из наброски на дно дренажного рва свежесрубленного хвороста, высотой 0,5 м. Сверху хворост покрывают дерном, растительностью вниз. Хворостяной дренаж страдает тем недостатком, что с течением времени затопляется. Чтобы избежать этого и увеличить пропускную способность дренажа, хворост кладут не на землю а поверх расставленных по дну дренажного рва деревянных козел через 0,70 м по длине канавы, хворост же укладывают поверх козел.

Жердевой дренаж. В лесной местности лучше устраивать дренирующий слой из жердей, оставляя между ними пустое пространство, через которое вода могла бы уйти в канавы. Жерди берут толщиной 7—10 см и укладывают рядами, посредством поперечных прокладок через 0,7 м; чем жерди ровнее и длиннее, тем укладка проще. Кладка занимает 0,3—0,7 м. Верх жердей также перекрывается дерном (рис. 31).

Фашинный дренаж. При илистой почве хворостяной дренаж быстро заплывает, а потому из хвороста вяжутся фашины. Фашинами называются пучки хвороста, длиной в 4—6 метров, связанные через 1,0 м кручеными ивовыми вицами (рис. 32, 32-а). Можно также хворост навязывать в канат произвольной длины. Устройство фашинного дренажа, благодаря простоте и дешевизне, оправдывается при осушении заболоченных луговых угодий. В устье конец фашины вводится в деревянную трубу, закрепляемую на месте с обеих сторон колодцами. Уклон фашинного дренажа не менее 0,005.

В местах, изобилующих камнем, например, особенно это относится к Северо-Западной области, где остатки ледни-



Рис. 31.

ковых отложений многочисленны, может быть рекомендован дренаж из камней. Каменная наброска делается 0,50 — 0,70 м. Лучше крупный камень размещать внизу, постепенно укладывая сверху самый мелкий. Сверху камень покрывается

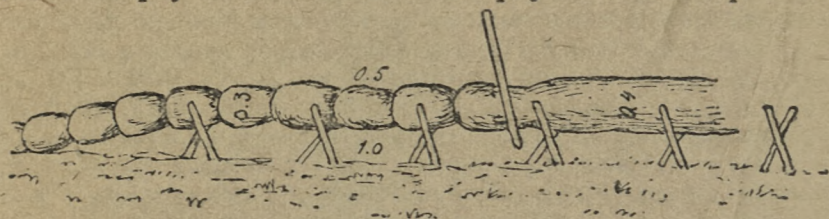


Рис. 32.

дерном или берестой (рис. 33). Каменный дренаж долговечен при правильном соблюдении уклона и если дно не размывается.

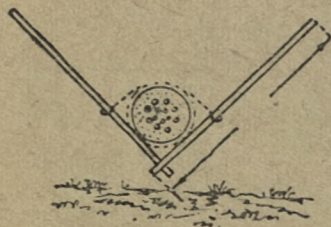


Рис. 32-а.



Рис. 32-б.

Деревянно-трубчатый дренаж. В песке-плывуне и торфе применяется еще и досчатый дренаж рис. (34 и 35). Наибольшей известностью пользуется квадратный дренаж системы Бутца. Деревянные трубы делаются из 4 досок, соединенных между собою обыкновенными проволоочными гвоздями. Внутренние размеры таких труб 5×7 , 7×10 , 10×12 и 12×15 см. Доски толщиной 1—2 см, шириною 5—20 см и длиною по 4,0 м сбиваются на станке в трубу таким образом, чтобы стыки досок на каждую из 4 сторон трубы приходились в разных местах по длине трубы. Это дает возможность, наставляя постепенно доски в длину, сбивать

трубу какой угодно длины и сразу целиком опускать ее в канаву. Такая сплошная труба может быть без опасности сдвига заложена в какой угодно грунт. Вода поступает в нее через отверстия, вырезанные через 0,5 м в верхнем крае боковых стенок. Досчатые дрены в торфяном грунте закладываются на расстоянии 20—30 м одна линия от другой. Уклон досчатых дрен 0,002⁰/₀.

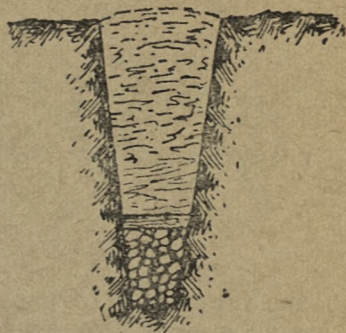


Рис. 33.

Гончарно-трубчатый дренаж. Самым совершенным типом является дренаж в виде круглых гончарных труб (рис. 36). Толщина дренажных труб зависит от качества глины. Ниже приводится таблица, где указана зависимость толщины стенок труб от диаметра и качества материала.

На один гектар, при расстоянии между дренами в 20 метров, идет около 2000 шт. дренажных труб, считая в том числе около 5⁰/₀ на бой.

| Толщ. в м.м стенок труб | Диаметр в с.м | | | | | | |
|--|---------------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| | 5 | 6,5 | 8 | 10 | 13 | 16 | 20 |
| Хорошее качество м.м | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 16 | 20 |
| Плохое качество м.м | 13 | 14 | 15 | 16 | 19 | 22 | 28 |
| Вес 1000 шт. в тоннах | 1,44 | 1,4 | 2,4 | 3,10 | 5,2 | 6,8 | 11,3 |
| Стоимость 1000 фут. в рублях | 18 | 24 | 30 | 44 | 64 | 80 | 140 |

На дно канавы, после того как она тщательно выровнена набрасывают ветви сосны, утрамбовывают их круглым брусом, укладывая на него дренажные трубы. Проникновение воды в трубчатые дрены происходит через стыки. Действие дренажа зависит от глубины закладки дрен и от грунта. Уклоны гончарных дрен не должны быть менее 0,003.

Расстояние между дренажными линиями: при песке 20—24 м, суглинке 12—14 м, тяжелой глине 8—9 м.

Расположение дренажных линий устраивается по той же схеме, как и открытая осушительная сеть, здесь вместо

магистрали прокладывается коллектор, проведенный в самой пониженной части дренируемой местности, но не по самой ложине, и несколько сдвигается. Коллектор отводит воды

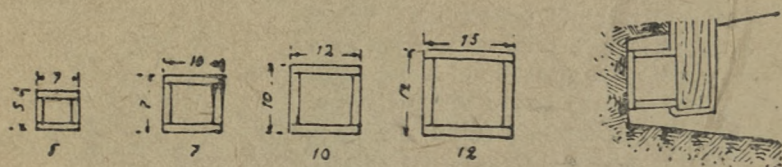


Рис. 34.

к водоприемнику (реке, оврагу, канаве и т. п.), его устье располагается так, чтобы оно не подтоплялось водами водоприемника. Собиратели располагаются под острым углом к горизонталям поверхности и вводятся в коллектор сверху или сбоку под прямым или острым углом. Уклон собирателей от 0,003 — 0,05. Глубина закладки дренажных линий от 1 до 3 м. Средней глубиной закладку нужно считать 1,25 м. Заграницей расстояние между дренами устанавливается в 7 раз больше, чем глубина закладки дрен для

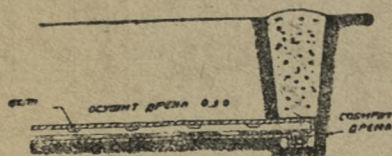


Рис. 35.

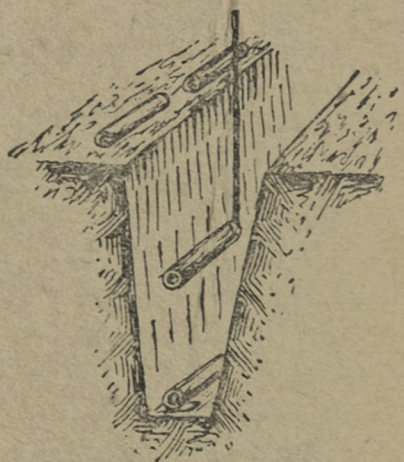


Рис. 36.

тяжелых глинистых почв и в 10 — 12 раз для легких песчаных почв.

На Новгородской болотной опытной станции был заложен дренаж 6 типов. При сравнении стоимости их по отношению к осушке открытыми канавами выяснились следующие ориентировочные данные:

| | | | |
|--------------------------|-------|--------------------------|-----------------|
| Канавы магистр. глубиной | 0,7 м | в торфяном грунте | . . . 30 коп. м |
| " | " | " | " |
| " | 0,7 | " " твердо-минер. грунте | . 40 " " |
| " | 0,1 | " " торфяном грунте | . . . 35 " " |
| " | 0,1 | " " твердом грунте | . . . 45 " " |

Средняя стоимость осушки 1 га болота различными способами дренажа, при глубине закладки в 1,0 м и в расстоянии дренажа 20 м:

- 1) Гончарный пог. метр 42 коп. гектара — 200 руб.
- 2) Дерев. трубчатый пог. метр 35 к. " — 166 .
- 3) Жердьевой пог. метр 25 коп. " — 118 .
- 4) Фашиный " " 22 " " — 105 "
- 5) Хворостяной " " 18 " " — 80 "

Осушка открытыми канавами глубиной 0,70 м при расстоянии между ними 640 м по 15 коп. за один пог. м канавы, а в переводе на гектар составит 30 — 35 руб.

В хозяйствах СССР, где проведен дренаж, урожайность увеличилась на 15—20% сравнительно с недренированными земельными участками.

Вертикальный дренаж. Применение вертикального дренажа лишь в местах, где под верхним водонепроницаемым слоем на незначительной глубине (до 4 м) залегала бы сухая порода, способная поглощать воду, например известняк, сухой песок и т. п. Присутствие такого слоя может быть выяснено, если глубина незначительна, примерно до 4 м, — обыкновенными шурфами, если же глубже, то разведочным буром. После того, как упомянутыми способами обнаружен слой, закладывают при незначительной глубине до 4,0 м обыкновенный колодец, верх его обделывается настилом и зазорами и засыпается камнем так, однако, чтобы он не доходил до верха на 40 см. При значительной же глубине делается буровая скважина, вставляется труба, верх ее обделывается таким же способом. Вертикальный дренаж распространен в виде поглощающих колодцев для спуска сточных вод.

К каждому отдельному случаю необходимо подойти с точки зрения экономии, предоставив компетенции техника решить вопрос о том, применение какого способа явится наиболее рациональным.

Х. РЫТЬЕ КАНАВ НА БОЛОТАХ.

Способ производства работ зависит как от уклона местности, так и от количества воды, покрывающей болото.

Канализационные работы на болотах всегда ведутся снизу, т. е. против течения воды. Прежде всего прорывается по оси канала кювет-канавка шириною в две лопаты и глубиною в один штык (вообще же ширина не должна быть больше дна будущей канавы); по этой канавке и стекает верховая вода с ближайших к каналу частей болота. От стока болото несколько уплотняется, вследствие чего дальнейшая выемка грунта облегчается. Для облегчения же работ в торфе канаву проводят дня за 2—3 до начала работ, с той целью, чтобы вода стекла, а торф уплотнился. Особенное заметное влияние оказывает кювет на мокрых, топких болотах, на которых приходится сначала делать выемку только верхнего покрова, а вынутый торф и кочки складывать по обе стороны кювета, дабы несколько уплотнить его берега и дать возможность рабочим, стоя на них, продолжать дальнейшее углубление кювета. При значительном стоке извне, перед приступом к работам кроме прорытия кювета, дополнительно рекомендуется прорыть так называемые нагорные канавы со стороны возвышенной части суходола, с которой поступает вода и имеется приток грунтовых вод на болото, подлежащее осушке. Вывод нагорных канав делается в водоприемник или в магистраль в прорытой ее части.

Для преграждения доступа воды на трассу, вырытую из канавки, землю складывают в виде вала на будущую берму, что способствует производительности земляных работ, так как будут обеспечены—с одной стороны сток воды по канавке, а с другой задержка поступления ее с поверхности болота.

При значительных размерах канала-перекопа через болото, иногда необходимо бывает ставить значительное количество рабочих, среди которых наряду с опытными попадают совершенно новички в земляных работах, никогда не работавшие в торфяном грунте, тем более в разжиженном. В таких условиях, при организации работ нужно иметь достаточный кадр специалистов. Размещение рабочих по канавкам делается следующим образом. После проведения канавки-кювета землекопы становятся на таком друг от друга расстоянии, чтобы каждый из них (или двое) мог закончить свой участок в один день, и чтобы прорываемый участок в целом мог быть закончен полностью одновременно. Это более обеспечит сток воды с верховых участков. Первоначально приступают к рытью канала с одной стороны, оста-

влия перемычки между своим и соседним участком, а также и перемычку со стороны водоотводящей канавки; толщина перемычек 0,50—0,40 м и зависит от глубины выемки. Таким образом, доступ воды в каждую ячейку будет проис-

рис



Рис. 37

ходить только через просачивание. Поперечные перемычки между участками страхуют затопление всей трасы канала в случаях прорыва продольных перемычек. По окончании работ на одной стороне вода направляется по вырытой траншее. Если же рабочие в отношении своего опыта не одинаковы, то лучших желательно ставить на нижележащие участки. Такое распределение рабсилы более обеспечит сток и облегчит работы на вышележащем участке.

Закончив одну сторону участка канала, землянок переходят на другую. К этому времени она уже будет более уплотнена и осушена и производство работ на ней не создаст осложнений. Работа по вырытию этой части также ведется



Рис. 38.



Рис. 39.

за перемычками, оставляемыми как со стороны соседних участков, так и со стороны уже вырытой части (рис. 37).

Во время работы за перемычками нужно все время внимательно следить, чтобы не было прорыва, от которого могут пострадать рабочие, в особенности при значительной глубине выемки. Если на пути канала попадаются пни, деревья, то мелкие вынимаются, а крупные разрубаются на части, или спиливаются вровень с откосом канала, если они входят глубоко в берег канала. Если же пни извлекают ниже проектного дна канала, то полученную яму нужно тщательно затрамбовать тем же грунтом.

В Финляндии рытье канав в моховом болоте производится следующим порядком.

Направление канавы отмечают натянутой веревкой, с обеих сторон канавы. Затем прорубают топором по натянутым веревками линии. Также прорубается линия посередине. Топор для этой цели употребляется с закругленными краями, чтобы он не задевал носом за корни. Топорище должно соответствовать росту землекопа (рис. 38). Для прорубки в торфе мелких корней и мелких кустарников применяют косовидный нож. После прорезки 2 полос вдоль канавы верхний слой их вынимают заступом. Заступ землекопы предпочитают деревянный, березовый, с железным наконечником, носящим название „польской лопаты“ (рис. 39). Для частой точки лопат необходимо иметь в запасе напильники и точила. Выбрав верхний слой, заступом более глубоко прорубаются линии, образующие края канавы, а также и средние линии, затем из образовавшихся полос производят выемку торфа мотыгами. Мотыги употребляются различных размеров. Мотыгой с короткой ручкой вынимается ближайший подо мхом слой торфа; с более длинной ручкой вынимают еще глубже лежащий торф, наконец, самой длинной доводят рытье канав на полную глубину.

Если болото топко и землекоп вязнет, то он кладет на края длинную доску, по которой передвигается во время работы. Канавы по моховым болотам роются даже с отвесными стенками, тогда как по болотам лесного торфа, или вообще торфа, более землястые делаются немного отлогими 1:0,25.

После окончания траншеи остаются перемычки, которые трудно снять. Поэтому приходится ждать, когда весь участок канала будет окончен и вода спадет, после чего производится окончательная доделка канала, а именно: снятие перемычек, проверка дна канала по отметкам, согласуются ли они с проектными, и очистка канала от жидкого торфа

„бузы“. Буза получается в результате окончания выемки в грунтах с прослойками пльвуна или иловатого грунта, главным же образом торфа. Из откосов натекает в русло канала жижа, являющаяся смесью мелкого песка и глины с выпавшей из раствора, при соприкосновении с воздухом, окисью железа. Часто, когда расход воды невелик, буза наполняет более половины канала. Из-за бузы не представляется возможным выяснить даже очертания его дна, она сокращает величину поперечного сечения канала, почему и необходимо приложить все усилия для очистки от нее канала. Это удаление иногда возможно произвести промывом струи. Если расходы канала малы, то для удаления бузы применяют сколоченный из 2 щитов угольник-волокушу, которую тащат по течению, и, согнав ее к перемычке, вычерпывают ковшами, повторяя такую очистку несколько раз. Но иногда наплыв бузы происходит с такой силой, что нужны более решительные меры. Такими мерами являются закрытие выхода пльвуна путем постановки или плетневого крепления, или путем укладывания вдоль откоса поставленных на ребро горбылей за колья, забитые через каждые 0,75—1,0 м.

Если канал, прокладываемый в торфе, врезается частично в песчаный или иной минеральный грунт, то последний нужно выбрать с некоторым запасом, чтобы после осадки торфа дно канала сравнялось в одну плоскость. Глубина выемки в торфу при этом должна быть намечена в рабочем профиле с учетом возможной осадки дна. После выемки „вчистую“ дальнейшие деформации русла будут уже сравнительно незначительны и дно дольше сохранит близкий к проектному профилю вид.

Удаление грунта за пределы канала производится на малых каналах — путем перекидки, а на более значительных, по своим поперечным размерам, — тачками, поперечную возкою по катальным доскам. Доски укладываются на бермах прямо на земле, а в пределах канала на козлах.

В случае значительной глубины наполнение извлеченным грунтом тачек производится с перекидкой по уступам.

Вынутый из канала грунт складывается в кавальеры, расположенные вдоль канала. Сечение кавальеров делается в плане трапеции трапецеидальное. Высота кавальеров определяется удобством ручной выкидки (не выше 1,40—2,00 м); при значительном количестве вынутого грунта увеличивается ширина кавальера. Между бровками канала и подножием откоса кавальера оставляется берма, шириною от 1,0 м и

более, при выемках глубже 1,5 м и при устройстве каналов в топких болотах. Берма должна быть чиста от каких-либо препятствий свободному проходу людей; иногда по ней устраивается проезжая дорога. Откосу кавальера, обращенному в сторону канала, нужно придать правильный уклон, соответствующий естественному углу откоса данного грунта. Во избежание засорения бермы откос этот покрывается дерном или засеивается травами.

Если канал проходит поперек или по направлению полых вод, кавальеры устраивают по низовой стороне, так как с верховой они были бы смыты и засорили бы канал. В случае проведения канала по пойме реки с широким разливом, где направление струи разнообразно, кавальеры располагаются по обоим берегам канала с перерывами в шахматном порядке. В кавальерах через каждые 20 м необходимо оставлять разрывы—так назыв. „воронки“, для спуска воды в канал с окружающей местности; их ширина по дну 40 см, откосы 1:1, глубина в истоке 60 см, сходя постепенно вверх в вершине. По обоим берегам канала воронки располагаются в шахматном порядке; особые отводы воронками в канал направляются из близлежащих западин и других пониженных мест (см. рис. 26 выше).

XI. МЕХАНИЗАЦИЯ ОСУШИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.

Осушительные мелиорации крупных заболоченных лесных массивов вручную требуют большого количества кадра специалистов-землекопов, а потому необходима возможно большая механизация земляных работ. В особенности это относится к работам по регулированию водоприемников, так как массовая работа вручную здесь невозможна, если же возможна, то обходится чрезвычайно дорого, на 50—60% выше, чем при механизированной разработке. Один экскаватор может заменить 100—200 человек.

Основными категориями работ, в которых могут быть использованы машины, являются следующие: 1) регулирование рек, 2) проведение и капитальный ремонт крупных магистральных каналов, 3) проведение мелкой сети дренажных рвов. В соответствии с родом работ требуются и соответствующие машины.

Наиболее применимы в мелиоративном строительстве экскаваторы на гусенице или на понтоне. По способу захвата грунта их можно разделить на: 1) однонарядные, 2) многоковшовые, 3) землесосы.

Рабочие снаряды, применяемые в мелиоративном деле: 1) ковш, 2) самохват и 3) самотаска.

Основной характеристикой экскаваторов являются: 1) длина стрелы выноса, 2) глубина захвата грунта, 3) устойчивость плавучего экскаватора, 4) производительность агрегата.

По данным немецкого завода Менк-Гамброк, характеристика рабочих снарядов сведена в нижеследующую таблицу:

| Наименование рабочего снаряда | Длина стрелы выноса в м | Глубина захвата в м | Производительность агрегата в куб. м |
|-------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Ковш | 10,8 | 0,87 — 1,85 | 1 |
| Самохват (грейфер) | 14,6 | 5,48 — 6,68 | 0,8 |
| Самотаска | 16,8 | 5,85 — 7,34 | 1 |

При плавучем грейфере (самохвате) та же фирма рекомендует следующие размеры понтона:

| | Модель III | Модель IV |
|----------------------------------|------------|-----------|
| Ширина понтона | 6,78 | 8,36 |
| Длина понтона | 14,6 | 18 |
| Высота понтона (судна) | 1,74 | 2,15 |

Из сопоставления этих характеристик работ экскаваторов для мелиоративных работ наиболее конкурирующими являются ковш и самохват (грейфер).

Одноковшовая или одночерпаковая машина захватывает грунт одним черпаком, называемым паровой лопатой, прикрепляемым к „стрелке“ машины. Стрела вращается на поворотном круге на угол до 200°. Приводится в движение лопата через систему стальных канатов и блоков, которыми она опускается вниз, врезается в грунт, поднимается наполненной грунтом, отводится в сторону канала и опоражнивается посредством открытия дна. Одноковшовые машины обладают большой силой, а потому не боятся каких-либо грунтов, вплоть до прочных глин, пней и камней. Одноковшовые экскаваторы пригодны для исполнения прокопов по урегулированию рек и их углублению и уширению, но мало применимы к рытью небольших канав, так как слишком громоздки для передвижения по канаве. Если же экскаватор плавучий, то применим только при широких канавах, не менее 3,05 м.

Экскаватор фирмы Марион. У одноковшового экскаватора американской фирмы Марион размеры черпаков колеблются от 0,3 до 12 м³, а производительность машин от 10 до 500 м³/ч. (рис. 40).

Одночерпаковый экскаватор фирмы Марион (Сев.-Амер. Соедин. Шт.), работающий в черноземной области на р. Тихая — Сосна, установлена на металлическом понтоне, изготовленном Север. Судостроит. верфью в Ленинграде. Размеры частей следующие:

| | |
|---|-------------|
| Емкость ковша | 0,75 куб. м |
| Длина стрелы | 6,24 м |
| " рукоятки ковша | 5,44 " |
| " будки кабины | 4,15 " |
| Ширина " " | 2,59 " |
| Металлический понтон, длина будки | 15 " |
| ширина " | 6 " |
| высота " | 1,25 " |
| Осадка в рабочем состоянии | 0,75 " |
| Производительность в час 25 куб. м за 8 часов | 200 куб. м |

При выемке в 6 000 куб. м за месяц стоимость одного куб. м исчислена в 46,6 коп.

Одноковшовый снаряд, по мнению Брудастова, имеет следующие достоинства: 1) более чем 100-процентное заполнение грунтом при захвате; 2) безразличное отношение к различному роду грунтов; хорошо берет илистые торфы и плотносложившиеся глины с валунами, т. е. грунты, которые грейфер захватывает слабо; 3) более гладкая поверхность выемки; 4) экономия на изнашиваемости тросов; 5) большая производительность по сравнению с грейфером.

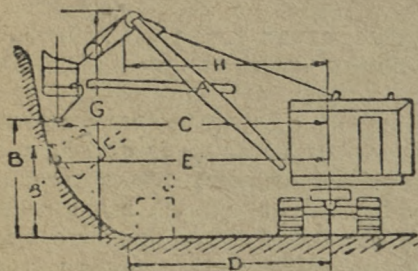


Рис. 40.

Недостатки ковша: 1) невозможность получения пологих откосов; 2) ковш требует понтона на опорах; 3) для ковша необходим стандартный экскаватор. Плавающий одноковшовый экскаватор, по мнению Брудастова,¹ является наиболее совершенным из существующих орудий для урегулирования рек водоприемников с низкими берегами.

¹ Какой нужен экскаватор. Мелпоративное дело № 2 за 1931 . год

Конкурирующим снарядом с ковшовыми являются самохваты или грейферы (рис. 41).

Достоинства грейфера: 1) способность производить выемку с большой глубины, 2) грейфер не требует особой устойчивости понтона, ему нужно меньше усилий для своего подъема, чем ковшу, 3) грейфером можно придать любой профиль каналу, хотя и грубой формы.

Недостатки грейфера: 1) недостаточное наполнение для большинства грунтов, за исключением торфянистых, 2) затруднения при подвозных выемках, 3) шероховатая поверхность выемки, 4) быстрое изнашивание троссов.

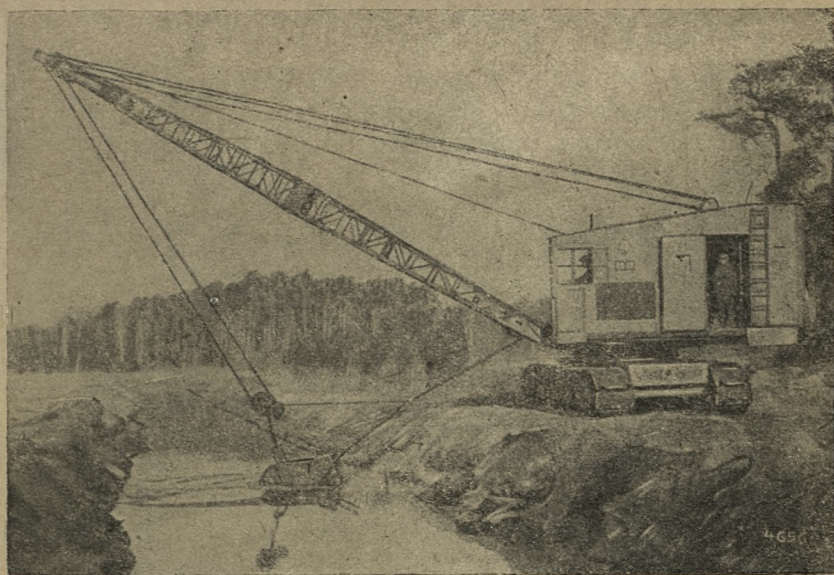


Рис. 41.

Для мелиоративных целей при регулировании рек наиболее пригодными являются экскаваторы с емкостью рабочего снаряда от $\frac{2}{3}$ до 1 куб. м. Годовая производительность такого снаряда ориентировочно при 2-сменной работе 100 000 куб. м. При работе машин на понтоне глубина погружения понтона до 1,0 м, в рабочем состоянии допустимая лишь при подготовке крупных водоприемников или каналов.

Данные о понтонном экскаваторе грейферного типа стандартного типа Марион (по описанию Нечаева М. В.) следующие:

60 лошадиных сил; имеет 2 машины — главная (подъемная) и поворотная. Понтон имеет ширину 5,5 м, длину 1,25 м. Осадка при пользовании опоры в виде А — обратной рамы 0,8 — 1,00 м. Экскаватор может брать с глубины в 4 м ниже горизонта воды. По опыту работы данного экскаватора на р. Дубне по годам при работе в 3 смены выяснилась следующая производительность:

Стоим. куб. м

| | | |
|---|-----------|-------------------------|
| 1925 г.—80 тыс. куб. м | 0,61 руб. | 1927 г.—120 тыс. куб. м |
| 1926 „—80 „ „ | 0,63 „ | 1923 „—120 „ „ |
| Потребность в топливе на 1 куб. м — на 0,1 руб. | | |

Рентабельность в деле осушительной мелиорации при крупных работах машины вполне выяснена. Степень рентабельности зависит от правильного выбора экскаватора и от уплотненной работы последнего.

Канавоочистители. Эксплуатация канав требует их периодической очистки; для этой цели служат машины, называемые канавоочистителями. Рабочей частью их является быстро вращающийся вал, на котором насажен широкий винт, состоящий из 9 отдельных частей. Трактор должен идти на расстоянии 1 — 1,5 м от бровки канавы. Стоимость 1 кл. очистки обходится 10 руб. против 50 руб. вручную. Обслуживается канавоочиститель 2 лицами. Очистка канавоочистителями при широких канавах требует двух проходов по обеим сторонам и 3-го для снятия гребня, образующегося от первых проходов. Стоимость очистителя системы Ритчера 3.000 руб.

ХII. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КАНАВ И ПОДДЕРЖАНИЕ ИХ В ПОРЯДКЕ.

Действие осушительных канав продолжается лишь до тех пор, пока они имеют сток. Как только канавы засорятся или зарастут, в них скопляется вода и канавы теряют свое значение.

Устойчивость русла открытых канав осушительной сети находится в зависимости от многих обстоятельств. Чаще всего причинами засорения и порчи канав являются: з колы, устраиваемые для ловли рыбы, переходы, мочка льна, езда в брод через русла канав, втаптывание откосов скотом.

Сохранение канав в исправности стоит в зависимости от условий, определяющих крутизну откосов: 1) степени насыщенности грунта водою, 2) глубины канавы, 3) механического состава грунта, 4) связности грунта.

При грунтах, насыщенных водою, в летние периоды происходит сползание откосов снизу до уровня низких вод, а потому наиболее рациональна, экономна и устойчива канава в форме трапеции с соответствующими грунту откосами.

Механический состав грунта также влияет на пологость откосов канав. В скажных породах, с присущим им крупным механическим составом, пропитывание водою совершается гораздо быстрее, чем в породах с механическим составом. Породы из тонких мелких частиц смачиваются лишь с поверхности, оставаясь в своей массе сухими, вследствие чего они могут сохранять откосы более крутые.

Заращение дна и откосов канав.¹ Заращение канав водными растениями происходит как по дну, так и по откосам берм и каналов. Заращение уменьшает пропускную способность, так как уменьшается площадь канала; растительность на дне и откосах увеличивает сопротивление движению воды — получается шероховатое русло. Одним из методов борьбы с заращением является затенение.² Затенение может быть достигнуто:

а) устройством возможно узких канав с крупными откосами — в торфах ($\frac{1}{4}$), шириною по дну 0,20 — 0,30 м;

б) в случаях необходимости широких канав можно рекомендовать оставление вдоль канав деревьев или посадку их с низкими и широкими кронами.

Природные причины. Напластование грунта и состав его в значительной степени влияют на устойчивость. Откосам канала придают одинаковую пологость, независимо от напластований, а потому получается часто сползание откосов. Особенно наглядно это подтверждается при наблюдениях за канавами. Если поверхностный тонкий слой их состоит из торфа, а ниже минеральный грунт, или, если под торфом находится глей, то в первом случае минеральный грунт вымывается, а торф обваливается в канаву, а во втором — глей (требующий откоса 1:3) сползает, а торф, требующий

¹ А. Д. Дубах. „Пути к уточнению проектирования осушительных работ“. Минск, 1927 г.

² А. Д. Брудастов. „Об устойчивости открытых каналов осушительной сети“, изд. ГИХСМ. Материалы по опытному мелиоративному делу, стр. 1, 1928 г.

откоса 1:1/2), повисает. Из этого следует, что грунты для своей устойчивости должны иметь соответствующие своей природе откосы.

Пределы допускаемых для различных грунтов скоростей движения воды заставляют обращать внимание на тщательный подбор и проверку скоростей, а также на геологическое состояние грунтов (рыхлые или слежавшиеся), так, чтобы паводковые скорости не превосходили пределы допускаемых норм для имеющегося налицо грунта, а при низких меженных горизонтах были не менее 0,2—0,5 м/сек. Наносы песчаного дна и подмывы откосов, обваливающихся в канал, способствуют зарастанию канав. В этом отношении интересны данные обследований осушительных сетей в лесных дачах в БССР, произведенных еще до революции. Площадь поперечного сечения каналов или объема их уменьшилась в моховом торфянике за 10 лет на 28%, в луговом за 15 лет на 23%, а в минеральном за 11 лет на 12%. Предположительно можно считать в среднем, что через 10 лет после прорытия осушительной канавы по торфяному, моховому или травяному болоту, полезная глубина ее уменьшается на 50%.

Засорению канав могут способствовать также и кавальеры.

При значительных каналах кавальеры, сложенные вблизи бровки канала, своим давлением вызывают разрушение откосов канав, а в случае наличия пльвуна—к заплыванию дна. Поэтому рекомендуется раскладывать землю кавальеров на более значительной площади, или совсем ее удалить. Стекающая с поверхности болота в канал вода размывает его откосы, грунт которых отлагается затем на дне, а потому необходимо обязательное прорезывание кавальеров воронками, причем дно воронок, в плоскости откоса, должно доходить до меженного горизонта воды в канале. Воронки должны быть укреплены от размывания.

Большое влияние имеет на состояние сечения канав осадка торфа, которую нужно определять в зависимости от толщины торфяного слоя, руководствуясь цифрами, указанными выше в определении размеров канав. Появление на дне канав, вследствие опускания его, пней и стволов погибшего в прошлом, на болоте, леса также содействует засорению канав.

Самую сложную задачу представляет эксплуатация канав в пльвуне. Крепление канав в пльвуне лучше производить теми конструкциями, которые могли бы укрепить стенки

в любом месте, были проницаемы для воды и притом дешевы. Самым дешевым и в то же время отвечающим указанным требованиям является плетневой забор с заложенными за него фашинами, или забор за вбитыми на глубине не меньше метра от дна сваями, в которых в верхней части выбирают наклонные под углом пазы для закладки досок, что обеспечивает крепление плывуна, способствуя его дренированию.

Практика поддержания канав в порядке установила, что легкий или „беглый ремонт“ канав должен производиться через каждые 4—5 лет; он состоит в очистке дна канав от наносов, накопившихся за несколько лет, исправлении небольших повреждений откосов канав, иногда закреплении их какими-либо материалами, вырубке кустарников, выкосе травы, частичном исправлении мостов. При беглом ремонте находят значительное применение железные грабли с длинными зубьями для вырывания со дна канав растений с корнями и для вытаскивания хвороста, сена, камней и пр. Вычерпывание ила и наносов производится совками и ковшами. Задерневшие откосы канав не следует трогать.

Каждые 8—10 лет каналы требуют капитального ремонта, а если не было за каналами надлежащего ухода, то и полного восстановления их.

Для капитального ремонта необходимы технические изыскания, для чего производятся вновь промеры канала и вычисляется объем выемки из них. Капитальный ремонт должен состоять в сплошном углублении заросших каналов или в укреплении размытых мест. Следовательно, восстановление канав до проектной глубины вызывает уже крупные затраты.

Рекомендуется производить через 4 года после прорытия беглый ремонт:

| | |
|---------------------------|-----------------------|
| Через 8 лет — капитальный | Через 20 лет — беглый |
| „ 12 „ — беглый | „ 24 „ — капитальный |
| „ 16 „ — „ | „ 28 „ — беглый |

Стоимость беглого и капитального ремонта ежегодно по отношению к первоначальным затратам составляет первые 12 лет:

| | |
|-----------------------------|-------|
| На моховом болоте | 4% |
| „ луговом | 3,5% |
| „ минеральном | 2,25% |

В последующие годы можно этот процент уменьшить в 2 раза.

В запущенном положении находятся большинство канав, вырытых в лесах до революции. Они теперь настолько запылились, что требуют капитального восстановления.

Приспособление осушительных каналов для сплава.

В условиях эксплуатации лесов в северной части и в Сибири все усилия сводятся к созданию простейших водных путей и меньше уделяется внимания лесокультурным работам. Культурное же воздействие человека на лесовозобновление ограничивается почти одной только очисткой лесосек. В центре, на западе и сев.-западе леса в значительной доле уже истощены, а потому приходится не только вырубать леса, но и заботиться о лесовозобновлении. Лесовозобновление идет, преимущественно, естественным путем, или лишь в малой мере путем посадки и посевов. В обоих случаях, при естественном и искусственном лесовозобновлении, успех такового зависит от горизонта грунтовых вод, или, как говорят, от водного режима почвы. Существующие болота надвигаются на спелые лесные насаждения, вырубки же, из-под леса, склонны заблачиваться, вследствие зарастания кустовыми злаками, мхами и подъема грунтовой воды.

Создавать водный путь для вывоза леса из намеченной к рубке лесной площади следует таким образом, чтобы он послужил не только для сплава, но и для улучшения условий лесовозобновления на рубке и роста остающихся насаждений. Таким образом, регулирование и прорытие магистральных каналов по лесным массивам должно преследовать две цели: во-первых, создать лесосплавный путь, во-вторых, улучшить условия роста и лесовозобновления отводом избыточной влаги. Предъявляемые к подобного рода каналам требования сводятся к следующему.

Прежде всего нужно придать каналу достаточную ширину водной поверхности, чтобы больше размещалось древесины, не меньше 4—5 м. В местах избыточной ширины каналов, особенно при низинах, где вода, разливаясь, выходит за пределы бровки канавы, нужно для предупреждения разноса древесины устраивать или отводы, или продольные плетни. Этой же мерой нужно пользоваться, когда имеются недостаточные глубины канала (наименьшая глубина канала 0,50 м—0,75 м) и если существующее русло шире проектного, но мельче. Устройство 2 продольных плетней с выемкой со дна грунта и засыпкой им плетней вполне обеспечивает сплав на таком участке, если глубины будут

не меньше 0,75 м. При значительной глубине потока свыше 1,0 м для устойчивости плетней должны применяться анкерные сваи, а в тех местах, где имеется образование движения речной воды, необходимо устройство через 75 м поперечных плетней, с целью наибольшего укрепления продольных плетней.

Для обеспечения проплава древесины нужно, чтобы канал имел нужные скорости от 0,50 м в секунду, а, следовательно, и надлежащий уклон.

Расчет сплавных каналов ведется в допущении, что весенние воды не вместятся в русле, но при сплаве вода не будет выходить из канала.

Условия сплава требуют возможного задержания спада весенней воды; чем дальше канал или река заполнены водою, тем больше их сплавпропускная способность.

При наличии озера по пути проектируемого канала регулируемой речки, сплавной канал должен идти всегда в обход озера, так как озеро, во-первых, позднее очищается от льда, а затем перетяжка кошелюми древесины осложняет сплав. Обводные каналы вполне обеспечивают сплав, а тем более, если они еще могут регулироваться плотинами.

Откосы сплавных каналов должны быть устойчивыми и сопротивляться против скоростей течения от подмыва и размыва, но выгоднее для сплава откосы делать крутыми, применяя плетневые крепления, что более обеспечит проход древесины, и она не будет заседать на пологих откосах, при спаде вод.

Впадение сплавных каналов в реку должно производиться под острым углом, но плавно, чтобы не было прибоев течением древесины к берегу.

Из примеров подобного рода мероприятий нужно остановиться на опыте осушительных работ, проведенных в 1873—78 гг. в 24 лесных казенных дачах, в бывш. Минской губернии, а ныне в БССР. Экономический подсчет результатов этих работ таков, что затраты выразились в 1 000 руб. на км с устройством 3 440 км временных каналов по 1911 год. При эксплуатации осушительных канав для сплава Западной Экспедицией были выработаны нижеследующие правила сплава.¹

¹ „Экономические результаты осушительных работ в казенных дачах Минской губернии“, составленные А. Дубахом.

Сплав леса по осушительным канавам Полесья. При сплаве леса прежде всего выявлялись программы сплава, размеры и сорта леса.

Определялись места погрузки леса, плотбища, рюмы, места пристаней, до которых лес идет, и устанавливались правила, в общем сводившиеся к тому, что сплав производится при наличии достаточных глубин.

Сплав россыпью не допускается. Строевой лес для сплава должен быть сплочен в правильные „поленницы“, а дрова в „гребешки“; размеры же устанавливаются в зависимости от размеров каналов. Ширина поленниц должна быть на 2 м меньше ширины канавы в узком месте, длина обычно 6,4 м, а глубина не больше 0,70. Гонка, управляемая рабочим, не должна состоять более, чем из 2 „поленниц“ или „гребешков“.

Рабочие должны упираться только в дно канавы и ни в каком случае не в его откосы или мосты. Сплавщики должны останавливаться на ночлег только в отведенных для этой цели местах, но ни в коем случае не располагаться там, где каналы пролегают по песчаному и вообще легко размываемому грунту, так как это способствует порче каналов. После сплава производится ремонт.

На некоторых каналах практиковался взводный сплав (против течения) тех материалов, доставка которых была желательна, из одного бассейна в другой. Сплав производился бичевою тягую, расположенные же по сторонам каналов кавальеры служили бичевниками. При небольших скоростях взводный сплав не сопряжен с особыми затруднениями, однако, тяга плотов значительно облегчается, если канавы снабжены водоспусками, позволяющими регулировать горизонты воды в отдельных участках.

Укрепление откосов. Если канавы прорезают неустойчивые грунты — глыбун, супесь или песчано-илистые и слабодесчаные, то во избежание выпучивания грунта, заплывания канавы и подмыва откосов необходимо укрепление откосов канавы. Укрепление производится разными способами, в зависимости от размеров и расходов канала, характера грунта и наличия на месте подходящих материалов.

Наиболее простые способы, чаще встречающиеся на практике по укреплению берегов, следующие:

- 1) выстилка откосов дерном,
- 2) выстилка откосов хворостом,
- 3) устройство плетневой вертикальной стенки,

4) устройство подпорных стенок из пластин или досок.

Одерновка производится или плашмя или в кладку. Одерновка плашмя производится укладкой дернин травой вверх. Кромки дернин, если они прямые, подрезаются ножом наискось, чтобы они ложились в закрой и при усыхании не обнаруживали бы щелей, что часто наблюдается при укладке дерна в притык. Дернины при укладке крепко прибиваются к откосу вальком. Каждую дернину пришивают к откосу не менее чем 2 спицами. Самая одерновка производится или прямыми или косыми рядами. Большие поверхности из экономии кроют целыми лентами, засыпая растительной землей промежутки и засеивая их травой (рис. 42).

Одерновка в кладку состоит в том, что укладка дернин производится плашмя друг на друга, подобно тому, как это делается при кирпичной кладке, а роль скрепляющего вещества играют спицы. Дернины укладываются не нормально к откосу, а горизонтальными рядами.

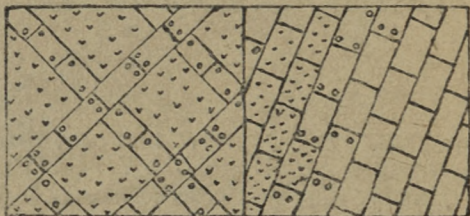


Рис. 42.

Наиболее рекомендуемый в лесных условиях тип укрепления откоса—плетневой (рис. 43). Крепление имеет вид обыкновенного плетня, сделанного из тонких и гибких прутьев или ветвей по кольям, забитым в ряд вертикально на расстоянии 30 — 60 см в зависимости от толщины хвороста. Колья берутся сосновые или еловые и очищаются от коры; забивку производят деревянной колотушкой, глубина забивки не меньше 50 см; длина кола определяется по глубине забивки 50 см, высоте плетня в 40 см + запас 30 — 50 см; Последний на случай размыва для осаживания плетня. Плетень несколько углубляют в откос, чтобы он не стеснял сечение канавы. При плетении хворост укладывается комлями против течения, а хлыстом по течению, что с одной стороны уменьшит трение, а с другой будет способствовать меньшей задержке течения. Концы комля втыкаются в дно и откос; плетни при плетении следует осаживать деревянной колотушкой, чтобы плетение было более плотное. Хворост должен отвечать техническим требованиям — свежесрубленный и преимущественно из ивовых пород. Плетневые крепле-

ния следует делать не только на том протяжении, которое размыто, но несколько выше, чтобы не было обхода, под плетень и предварительно спланировать откос, придав ему

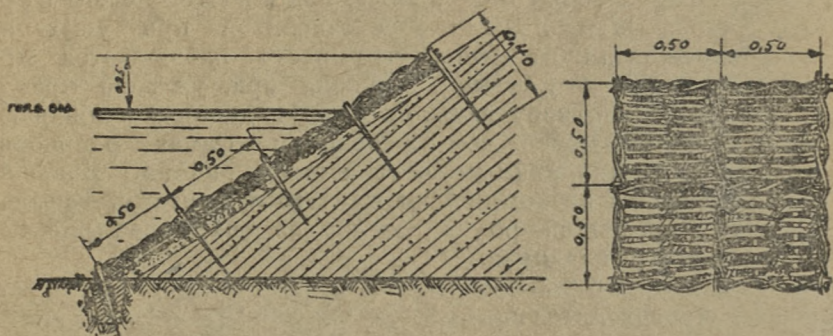


Рис. 43.

правильную форму, низ же одерновать. Долговечность плетней доходит до 5—7 лет. (Рис. 44).

Для установки плетневых заборов, с заготовкой хвороста

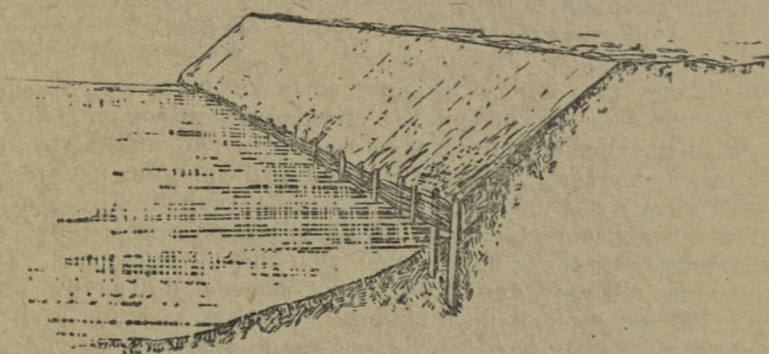


Рис. 44.

и кольев, равно как и забивкой последних в грунт, на 1 кв. метр плетня требуется:

| | |
|--------------------------|-------|
| Рабочих дней | 0,066 |
| Кольев штук | 0,6 |
| Хворост куб. м | 0,4 |

При наличии на месте камня в ответственных местах, при сопряжении канав друг с другом, или на быстротоках,

или у гидротехнических сооружений, применяются крепления одиночные мостовые по мху или соломе, а также в плетневых клетках. Камень в плетневых ящиках укладывается вплотную, причем более мелкий кладется вниз. При мощении требуется, чтобы камень располагался тычком, плотно расщепивался щебенкой со мхом (рис. 45).

Перепады. Назначение перепадов в осушительной практике сводится к смягчению больших уклонов, при которых получают в канавах скорости, вызывающие размывание и разрушение канав. Кроме того, перепады устраиваются с целью экономии земляных работ, когда приходится на одном и том же участке создавать разную глубину.

Данная мера, однако, должна быть в каждом отдельном случае решена строгими подсчетами, так как стоимость перепадов ложится значительным расходом, да кроме того они требуют систематического поддержания.

Перепады устанавливаются в следующих местах. Если имеется длинный и крутой склон, устраивается несколько перепадов, в зависимости от уклонов. Дну канавы дают предельный уклон, при котором скорости не превзошли бы указанные выше для разных грунтов пределы и ведут ее до глубины 1,2 м, а затем делают ступеньку 0,5—0,75 м, продолжая копать канаву с прежним уклоном, пока она не станет опять мелка. Таким образом получается ступенчатая канава, которая смягчает уклоны.

Чтобы вода не разрушила этих уступов, применяют различные крепления. Перепады на осушительной сети применяются для разных типов, а потому приходится и выбирать и конструировать их по наличию на месте соответствующих материалов.

Наиболее употребительными конструкциями являются: 1) каменные, 2) деревянные, 3) фашинные. На торфу применимы исключительно последние два, как наиболее легкие.

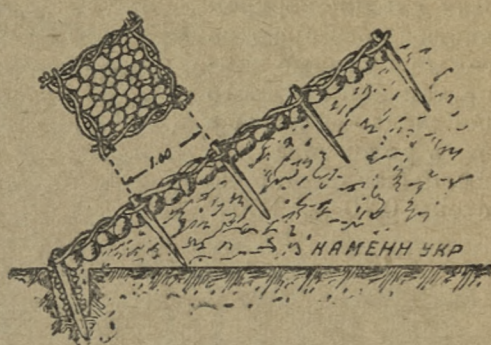


Рис. 45.

Перепад каменный устраивается из сухой кладки. Перепад состоит из стенки, перпендикулярной к оси канала и водостойного пола длиной 3—5 м, вымощенного двойной каменной мостовой. Для кладки верхней части выбираются самые крупные камни, так как эта часть перепада должна быть устойчива. Наименьшая ширина стены 0,70 м. Ниже

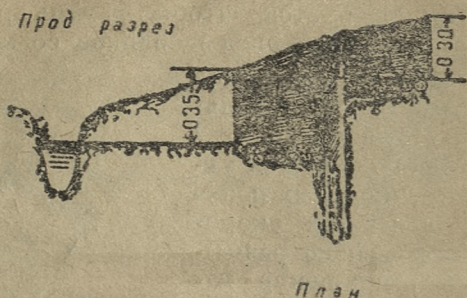


Рис. 46.

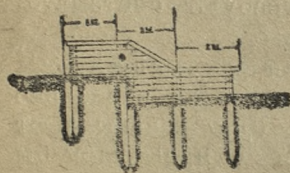
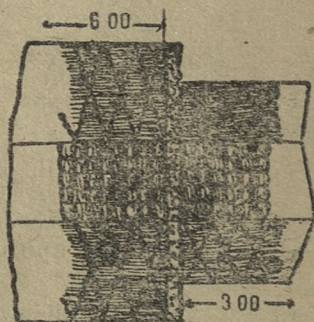


Рис. 46а



Поперечн разрез

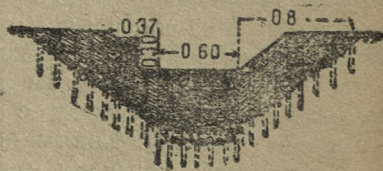


Рис. 47.

порога перепада забивается досчатый шпунтовый ряд.

Деревянные перепады простейшей конструкции представлены на рис. 46а.

Устройство фашинных перепадов состоит в следующем. У самого уступа и ниже на 0,70 см забивается через всю канаву ряд кольев, так, чтобы их верх был наравне с уступом и чтобы они были забиты в землю не меньше 1,0 м;

расстояние между кольями 25—30 см, колья заплетаются плетнями и промежуток между ними заполняется, с утрамбованной глинистой землей, а если ее нет по близости, то хотя бы кочками с торфом. Ниже плетней, на расстоянии 20 м, несколько углубляется дно канавы для укладки фашины поперек канавы, с прибивкою их кольями, сначала от перепада в 3 ряда, затем в два и, наконец, в один ряд. Этим же способом нужно укрепить и верхнюю часть уступа

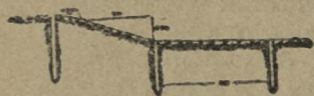


Рис. 48.

на протяжении 6 м, но посредством одного ряда фашин. Данная конструкция менее прочна (рис. 47).

На участках канав с значительным уклоном прибегают к устройству быстротоков с креплением сплошь хворостом, или камнем, подобно указанному на рис. 48. Если перепад хворостяной, то кладка обращена метлою против течения и прижимается по дну кольями и протянутыми канатами.

Дороги на болотах. При производстве осушительных работ приходится одновременно разрешать и транспортные вопросы, проводя пешеходные тропы или дороги. По своему назначению дороги на болотах можно разделить на 3 типа: 1) до-

СЛАБОЕ ДВИЖЕНИЕ

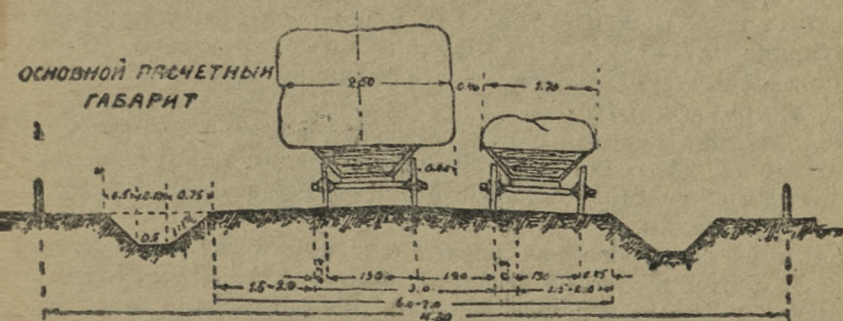


Рис. 49.

роги легкого типа—хозяйственные, 2) дороги местного значения, 3) дороги тяжелого типа—магистральные. Тип дороги определяет основные размеры поперечного профиля. На рис. № 49 приводится тип дороги хозяйственного значения,

и видны все основные элементы дорожного полотна. Проведение дорог должно производиться по наиболее осушенным местам, чтобы дорога была более устойчива, и с целью экономии должна пересекать минимальное число канав, чтобы не устраивать лишних мостов. Повороты дороги необходимо производить по дуге круга радиусом не менее 20—50 м.

Для нормальной работы дороги прежде всего следует обратить внимание на тщательную осушку полотна дороги, проводя канавы с 2 сторон и дать сток воды из канав. Поэтому прорыть отводную канаву для стока воды требуется в ближайший водоток, ручей, речку, болото и т. д.

Расстояние между канавами зависит от ширины полотна. Для дорог местного значения ширина дороги не должна быть меньше 5,0 м. Ширина дороги определяется таким расчетом, чтобы одновременно могли разъехаться две повозки: одна груженная повозка (воз сена шириной 2,74 м), вторая обыкновенная, с шириной хода телеги 1,72 м, и чтобы промежуток между ними был 0,45 м. При дороге легкого типа ширина может быть уменьшена до 3—4 м, но тогда или должны быть устраиваемы разъезды, или на коротких участках пересечения болот дороною одна подвода должна precede другую.

Чтобы обеспечить надлежащий сток, нужно стремиться глубину канав довести до минерального грунта. Если глубина торфа значительна, примерно свыше 2 м, то поверхностный сток можно обеспечить и обыкновенными канавами глубиною 0,7—1 м. При осушке полотна дороги нужно учесть осадку торфа; осадка торфа принимается примерно в $\frac{1}{5}$ глубины торфа.

Желательно дорожные работы вести в продолжении двух и больше лет для того, чтобы после осадки полотна в первый год можно было бы на 2-й год произвести окончательные его доделки.

Устройство дороги начинается с вырубki леса и кустарника, а затем и срытия кочек на полосе до 8—12 м. По краю полосы прорываются канавы, как придорожные, так и отводные. Грунт канав складывается на полотно. Дерн, имеющийся на полотне, можно оставлять, так как он способствует сопротивлению дорог действию проходящих груженых подвод. Затем на верх настилается слой песка толщиной в 18—20 см.

Дороги местного значения при пересечении болот устраиваются более прочно: основание делается из лиственных,

хворостяных, двухкомельных фашии ивы, ольхи, березы длиной 6,0 м и толщиной 30 см, плотно закладываемых поперек дороги. На фашины кладется тонкий слой хвороста для выравнивания поверхности. Для стока с полотна дороги в поперечном направлении устраивается выпуклость, поперечный уклон полотна делается 0,02, т. е. середина полотна возвышается на 0,10 м. На фашины накладывается и трамбуется слой торфа, толщиной 15 см, а на торф слой песку 10 см; подобное устройство полотна дороги носит название „гати“. В практике сельского населения этот тип дороги упрощается тем, что хворост без разбора пород кладут поперек дороги, расстилая его по поверхности полотна. Десятью куб. метрами хвороста можно настлать 20—23 квадратных



Рис. 50.

метров полотна, а затем вынутую из канав землю покрыть уплотненным слоем в 0,2—0,3 м, утрамбовать до заполнения всех промежутков хвороста и засыпать слоем песка толщиной 10—20 см. Проезжая часть дороги, в предупреждение расползания насыпи, ограничивается с обеих сторон продольными бревнами или жердями.

В случаях, когда нет на месте хорошего грунта, устраиваются „слани“ (рис. 50). Вдоль дороги кладутся лежни на

расстоянии 1,0 м друг от друга, на лежни поперек дороги кладется сплошной настил из 7-сантиметровых жердей, концами в одну и другую сторону. Жерди прикрепляются или гвоздями или нагелями к лежням; по краям вдоль полотна укладываются 18 см бревна и прикрепляются нагелями, или особыми кольями с сучками. На жерди кладется тонкий слой хвороста, затем насыпается и трамбуется слой земли, а сверху песок, толщина подсыпки 20—45 см. Стоимость слани за погонный метр 20—40 руб.

Содержание болотных дорог должно быть направлено к правильному действию канав, чтобы осушка полотна была всегда обеспечена стоком канав, а также к систематической подсыпке земли на полотно дороги, особенно, если дорога устроена с применением хвороста и фашии; при недостаточном слое подсыпки хворост обнажается, пересыхает, разрушается под влиянием езды, в результате чего получается трудно проезжая дорога. Если правильный надзор за полотном дороги отсутствует, то нужно избегать употребления хвороста.

Стоимость постройки дорог зависит от объема работы по отдельным элементам:

- 1) Вырубка леса и кустарника.
- 2) Корчевка пней.
- 3) Прокопка боковых канав.
- 4) Земляные работы по устройству дорожного полотна.
- 5) Планировка полотна.
- 6) Постройка искусственных сооружений.

Потребность рабсилы на 1 гектар выражается по данным Центрального Управления Дорожного Транспорта в следующем:

| Характер насаждений | Вырубка леса | Корчевка | |
|---|-----------------|----------|------------|
| В лесу густом | 159 | 106 | |
| „ „ средней густоты | 126 | 84 | |
| „ „ редком. | 78 | 52 | |
| „ кустарнике. | 36 | 24 | |
| Копка канав при ширине по дну 0,5 м и глубине 0,8 м 1 пог. м канавы требует землекопов 0,165 м. | | | |
| Земляные работы при устройстве плотины на 1 куб. м: | | | |
| а) для легкого грунта на 1 куб. м | | 0,17 | землекопов |
| б) „ тяжелого „ „ „ „ | | 0,30 | „ |
| На разравнивание и утрамбовку грунта добавляется | | | |

| | | |
|--|-------|---|
| 1 куб. м при устройстве насыпей | 0,004 | „ |
| На подвозку из расстояния до 100 м на 1 куб. м потребно. | 0,017 | „ |
| Планировка местности дорожного полотна на 1 кв. м. | 0,028 | „ |

Для предварительных соображений об размерах затрат на постройку искусственных сооружений на 1 км требуется 6 пог. м деревянных свайных мостов малых отверстий.

Стоимость 1 км дорог при полотне шириной в 4,5—5 м по данным опыта б. Ленинградского Областного Лесного Отдела (1927/28 г.)

| | |
|---------------------------|--------------|
| для новых дорог | 500—1 000 р. |
| канавный ремонт | 250—500 р. |

Стоимость 1 км по Главдортрансу для магистральных дорог:

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Ниже-Волжской области | 1 200 р |
| Карелии | 11 000 р. |

Мосты. При пересечении дороги с канавой, ручьем, оврагом или речкою приходится устраивать для перехода мосты или трубы.

Мосты разделяются на однопролетные и многопролетные. Пролетом называется расстояние между осями смежных опор моста. Сумма длин всех пролетов называется отверстием моста.

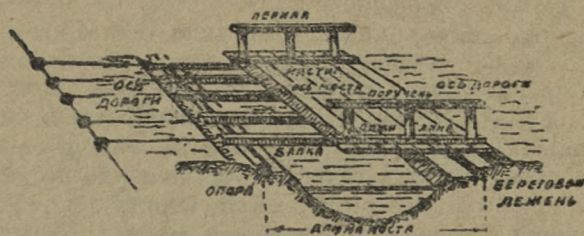


Рис. 51.

Простейшим типом обыкновенного деревянного моста является балочный мост, который состоит из устоев (опор) и верхнего строения. Схематически основные части моста изображены на рис. 51.

Через небольшие канавы, по которым только в дожди идет вода, устраиваются мостики, имеющие лежневые опоры. Устройство их состоит в том, что по бокам канавы укладывают лежни из двух 26-см бревен, отесанных с 2 сторон. Опорные лежни следует укладывать таким образом, чтобы они не лежали у самого края ската поперечного профиля

ручья, а оставался бы некоторый еще запас, примерно в 20—30 см (рис. 52).

Поверх лежней кладутся переводины из 26-см бревен, через 70 см друг от друга, которые плотно притесываются. Поверх переводин кладется настил из пластин, или накатника. По бокам делается прижим, который прижимается 4 тумбочками по четырем углам моста. Тумбочки устанавливаются наклонно к мосту и в них потом впускается прижим.

По характеру устройства своих опор мосты носят название свайных, ряжевых и на стульях.

Перед определением типа моста необходимо наметить место, предназначенное для сооружения моста, в виду чего необходимо обследовать реку. При выборе мест для постройки моста надлежит руководствоваться следующими правилами:

а) место продольной оси моста должно, по возможности, быть под прямым углом,

б) место перехода должно быть с берегами средней высоты, чтобы не делать вымок и насыпей,

в) место должно быть, во возможности, на узком не затопляемом участке реки,

г) выбрать место, где вода имеет нормальное течение, не вызывая подмыва берегов.

Выбрав место, переходим к разбивке оси моста, для чего провешивают ось будущего моста, выставляя первоначально на обоих берегах 2 вехи, а затем промежуточные между ними. На месте снимаемых вех должны быть прочно установлены колья. Когда положение оси моста произведено, на этой оси следует также установить положение первого и последнего рядов свай или передних и задних граней ряжевых опор, служащих береговыми устоями моста.

На продольной оси моста в конечных точках под прямым углом проводятся оси свайных рядов, обозначаемых шнурами (рис. 51). По этому поперечному направлению откладываются последовательно длины, равные расстоянию между осями свай, т. е. 1,6 м, в каковых местах и делаются заметки на шнуре. Затем устанавливается на месте высота настила моста, которая должна быть на 1,0 м выше горизонта высших вод.

Прежде чем приступить к устройству мостовых опор, которые могут быть свайными, на стульях, или ряжевыми, необходимо произвести исследование грунта, для чего вырываются шурфы (ямы) или забиваются пробные сваи. Если

не встретятся плита или валунные отложения, то, следовательно, грунт таков, что допускает забивку свай и тем вопрос с опорами сам собою разрешается.

При постройке малых мостов забивка свай производится при помощи ручной бабы. Ручная баба берется весом 50—80 кг. Если же сваи забиваются для значительного моста, то применяется копер.

При забивке свай через речку со значительной глубиной приходится устраивать высокие козлы с настилом помоста, что удорожает стоимость работ. В таких случаях работу лучше производить зимой со льда.

Мосты через речки, грунт которых не позволяет забивку свай, сооружаются на ряжевых опорах. Ряжами называются деревянные срубленные из бревен ящики, заполненные камнем или песчано-глинистым грунтом. Размеры ящиков по ширине моста 5,5 м с одним перерубом по длине моста в 2 м высотой, а в зависимости от горизонта до 2—3 м. Рубка стен производится в лапу. Верхнее строение моста состоит из насадок, прогонов и настила.



Рис. 52.

Нагрузка от движения тех или иных транспортных средств определяет расстояние, в первую очередь прогонов; при расстоянии между прогонами в 0,7 м толщина их определяется следующей таблицей:

При автомобильном движении суживают расстояние между прогонами до 0,3 м и делают 2-й настил из досок толщиной в 6,4 см, или ординарный из пластин толщиной 18 см. При длинных прогонах стыки бревен на середине делать не разрешается, соединение делается при помощи

| Род подвод и нагрузка | Длина пролета в метрах | | | | | |
|----------------------------------|------------------------|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Толщина прогонов в см | | | | | |
| Подводы до 2,5 т | 13 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 |
| " " 5,0 | 16 | 20 | 22 | 25 | 27 | 29 |
| Грузов. автомобили 5 т | 20 | 25 | 30 | 33 | 37 | 40 |

косоугольного замка. Насадки перекрывают все сваи, а потому последние должны быть забиты строго, в одну линию. Соединение свай с насадкой производится потайным шипом, но не допускается в чашку, так как в этом случае на торец легко может попасть вода, что будет способствовать его загниванию. Настил небольших мостов стелется из пластин или из накатника толщиной 18 см. Настил по краям обжимается прижимными или отбойными брусками из 22-см бревен, и концы прижимных брусков входят в тумбы.

Тумбы устраиваются из 22-см бревен длиной 1,5 м и закапываются на 1 м в землю.

| Отверстие моста | Сваи 26 см | Насадки 22 см | Прогоны 22 см | Настил из пластин брев. 26 см | Прижимные бруска 22 см | Тумбы 22 см | Заборы за сваями 22/2 | 22 см | Стойки 22 см | 22 см |
|-------------------|--------------------------|---------------|---------------|-------------------------------|------------------------|-------------|-----------------------|-------|--------------|-------|
| | Общая длина в метрах | | | | | | | | | |
| 1-м шт. | 8 | 2 | 4 | 8 | 2 | 4 | 8 | | | |
| м | 16 | 11 | 6,8 | 44 | 5 | 6 | 54 | | | |
| | Стулья, лежники, насадки | | | | | | | | | |
| 1,5-м шт. | 8 | 2 | 4 | 9 | 2 | 4 | 10 | | | |
| м | 12 | 11 | 84 | 49,5 | 5,6 | 6 | 70 | | | |
| | Лежники | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | |
| | 11 | | | | | | | | | |
| 2,0-м шт. | 8 | 2 | 4 | 10 | 2 | 4 | 10 | | | |
| м | 24 | 11 | 10,4 | 55 | 6 | 6 | 70 | | | |
| 4,0-м шт. | 8 | 2 | 4 | 18 | 2 | 4 | 14 | 2 | 6 | 6 |
| м | 32 | 11 | 18,4 | 102 | 10 | 17 | 108 | 10 | 10 | 72 |

При мостах значительной высоты устанавливаются перила высотой в 0,9 м. Для того, чтобы свежесыпанный грунт насыпи, при подходе к мосту, не просыпался под мост, в перед мостом не образовалась выбоина, необходимо за береговыми свайными опорами возводить заборную стенку из пластин толщиной 10 см, которые плотно друг к другу притесываются и закладываются за береговыми сваями на всю их высоту до насадки. Пластиной покрывают и торцы прогонов.

Количество потребного лесного материала для мостов, указанного на рис. 53 для пролетов от 1 до 4,0 м, см. на таблице (стр. 108).

Для ориентировочных соображений при расчете потребных материалов на постройку искусственных сооружений, приходящихся на 1 км дороги в среднем, может служить следующая таблица, (выведенная из расчета, что на 1 км пути требуется 6 погонных метров деревянных мостов малых отверстий):

| Потребность материалов и рабсилы | На 1 пог. метр | На 6 пог. метр |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| Леса круглого куб. м | 3,73 | 22,38 |
| Пластин | 1,23 | 7,38 |
| Пилоного леса | 0,32 | 1,92 |
| Гвоздей | 0,74 | 4,44 |
| Поковок | 6,47 | 38,82 |
| Смолы | 32,70 | 196,20 |
| Плотников | 8,21 | 49,26 |
| Рабочих | 3,07 | 18,42 |
| Землекопов | 2,55 | 15,30 |

ХИИ. СТОИМОСТЬ ОСУШКИ

Затраты на осушку слагаются из следующих расходов:

- Стоимость обследований, изысканий и составления проекта. Средняя стоимость на 1 гектар 1 — 1,50 р.
- Стоимость работ по проведению в порядок речки или ручья, который принимает воды осушительных канав, на один гектар этот расход падает в сумме 10 — 40 „
- Стоимость прорытия канав. На один гектар приходится 32 — 63 пог. м осушительных канав, если принять ходовые размеры канав: глубина 1,4 м, ширина по дну 0,4, закладка откосов 1:1, площадь сечения таковой канавы 2,5 кв. м, следовательно на 1 пог. м канавы 2,5 куб. м выемки, при расстоянии между канавами 160 — 300 м, т. е. на один гектар объем выемки 2,5 ×

МОСТ ОТВЕРСТИЕМ В 4 МЕТРА
НА СВАЯХ.

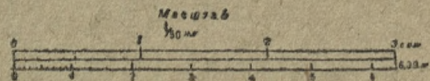
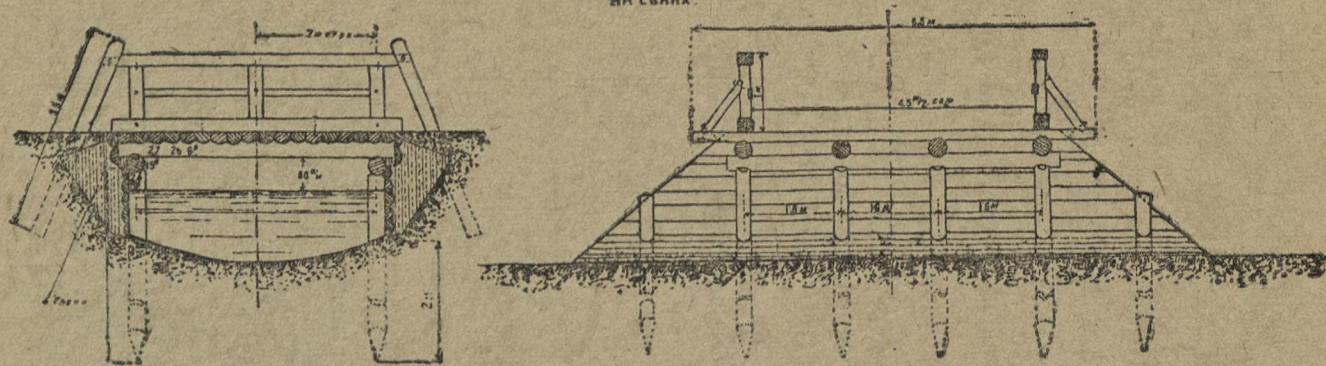


Рис. 58.

$\times 32 = 80$; или $2,5 \times 63 = 157,5$ куб. м. Считая стоимость 1 куб. м в 0,50 р., получим стоимость земляных работ на гектаре в 40 р.

- г) Стоимость мостов исчислена из расчета одного моста на 250 гектар, стоимость моста принята в 36 р., т. е. на 1 га — 15 к.

Осушка одного гектара:

- 1) при расстоянии между канавами в 300 м выразится суммой $1,0 + 10 + 40 + 0,15 =$ — с округлением 51 р.
 2) при расстоянии между канавами в 160 м $1,0 + 40,0 + 78$ р. 75 к. + 0,30 = — с округлением 112 р. . . .

Данные производительности земляных работ.

Один рабочий может в течение дня (на основании Урочного Положения и опыта):

- | | |
|---|-----------|
| 1) Выкопать при сыпучем или рыхлом грунте куб. м | 7,0 |
| 2) Выкопать при грунте — растительная земля или вообще при всяком грунте, отделяемых железными заступами, куб. м . . . | 3,5 |
| 3) Выкопать плотной сланцеватой глины, слежавшегося гравия, торфа с корнями и пнями и вообще всякого грунта, отделяемого отчасти ломами, кирками и топорами, куб. м | 1,75 |
| 4) Выкопать отвердевшего плотного грунта, щебенистой земли с большим количеством валунов или мерзлого грунта, отделяемого при помощи кирок и ломов куб. м | 1,2 |
| 5) Выкопать крепких каменных щебенистых и замерзших грунтов, отделяемых помощью ломов, клычьев и молота — куб. м | 0,87 |
| 6) Наложить на тачки или перекидать на горизонтальное расстояние до 3 м грунта по пунктам 1—2 — куб. м | 6,5 |
| по пунктам 3—4—5 — куб. м | 5,25 |
| 7) Разравнивать на месте свалки: без утрамбовки — куб. м | 23,3 |
| 8) Спланировать, т. е. снять небольшие бугры, с засыпкой ям и углублением и с трамбованием — кв. м | 27 |
| 9) Спланировать под рейку готовых откосов — кв. м | 45 |
| Специалист - землекоп может прокопать при 8-часовом рабочем дне канаву глубиною 0,7 м, шириною по дну 0,5 м, в зависимости от грунта — пог. м от | 4,5 — 7 |
| Не специалист пог. м от | 3,0 — 4,5 |
| Специалист - землекоп может (за 8 ч. работы) углубить канаву в зависимости от грунта и размера углубления пог. м от | 13,5 — 21 |
| Не специалист пог. м от | 9 — 13,5 |

В последнее время Госпланом СССР изданы уточненные нормы, разработанные на основе советской практики, с учетом производительности труда при 8-часовом рабочем дне.

Ниже приводится новая классификация грунта и нормы рытья канав.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ЗЕМЛЯНОЙ ВЫЕМКИ КАНАВ.

Канавы роятся или с ординарными, или с полукторными откосами; редко откосы делаются двойные или половинные. Для подсчета объема выемки нужно знать площадь сечения канавы. Например, если канава имеет ширину по дну 0,50 м, глубина канавы один метр, а откосы ординарные, то ширина по верху определится $0,5 + 1 + 1 = 2,5$, а площадь отверстия канавы получится, когда сложим ширину по верху с шириной по дну и разделим пополам, а потом умножим на глубину $\frac{2,5 + 0,5}{2} \times 1 = 1,5$ кв. м. И объем будем иметь, если площадь канавы на одном конце сложим с площадью канавы на другом, разделим на два и потом умножим на расстояние. Если предположить, что в одном конце площадь канавы будет равна 1,5, а в другом — 2,5 м, тогда средняя площадь будет равна $\frac{1,5 + 2,5}{2} = 2$ м, если длина канавы 10 м, то объем выемки будет равен $2 \times 10 = 20$ куб. м.

Если же канава имела сечение с полукторными откосами тех же размеров, то подсчет объема велся бы следующим порядком:

Ширина по дну 0,5 м.

Заложение откосов полукторных равняется полукторной глубине, т. е. в нашем случае $1 \times 1,5 = 1,5$, следовательно, ширина по верху $0,5 + 2 \times 1,5 = 3,5$

Площадь канавы $(0,5 + 3,5) : 2 \times 1 = 2$ кв. м.

Положим, что в другом конце площадь отверстия 3,0 м, а расстояние между ними 100 м, тогда средняя площадь будет равна $(2 + 3) : 2 = 2,5$ м, а объем $2,5 \times 100 = 25$ куб. м.

Для подсчетов площадей ниже приводится таблица площадей в зависимости от глубины канавы, заложения откосов и ширины по дну; чтобы определить объем канавы шириною по дну 0,50 при полукторных откосах с глубиною 1 м и длиною 70 м, нужно взять по таблице площадь, умножить на $702,0 \times 70 = 140$ куб. м.

Таблица площадей сечений каналов при откосах 1¹/₂ (полукторные)
для глубины от 0,00 до 2,00.

| Глубина канала | Ширина по дну 0,20 | | Ширина по дну 0,30 | | Ширина по дну 0,40 | | Ширина по дну 0,50 | |
|----------------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|
| | Ширина по верху | Площадь | Ширина по верху | Площадь | Ширина по верху | Площадь | Ширина по верху | Площадь |
| 0,10 | 0,50 | 0,035 | 0,60 | 0,045 | 0,70 | 0,055 | 0,80 | 0,065 |
| 0,20 | 0,80 | 0,100 | 0,90 | 0,120 | 1,00 | 0,140 | 1,10 | 0,160 |
| 0,30 | 1,10 | 0,195 | 1,20 | 0,225 | 1,30 | 0,255 | 1,40 | 0,285 |
| 0,40 | 1,40 | 0,320 | 1,50 | 0,360 | 1,60 | 0,400 | 1,70 | 0,440 |
| 0,50 | 1,70 | 0,475 | 1,80 | 0,525 | 1,90 | 0,575 | 2,00 | 0,625 |
| 0,60 | 2,00 | 0,660 | 2,10 | 0,720 | 2,20 | 0,780 | 2,30 | 0,840 |
| 0,70 | 2,30 | 0,875 | 2,40 | 0,945 | 2,50 | 1,015 | 2,60 | 1,085 |
| 0,80 | 2,60 | 1,120 | 2,70 | 1,200 | 2,80 | 1,280 | 2,90 | 1,360 |
| 0,90 | 2,90 | 1,395 | 3,00 | 1,485 | 3,10 | 1,575 | 3,20 | 1,665 |
| 1,00 | 3,20 | 1,700 | 3,30 | 1,800 | 3,40 | 1,900 | 3,50 | 2,000 |
| 1,10 | 3,50 | 2,035 | 3,60 | 2,145 | 3,70 | 2,255 | 3,80 | 2,365 |
| 1,20 | 3,80 | 2,400 | 3,90 | 2,520 | 4,00 | 2,645 | 4,10 | 3,760 |
| 1,30 | 4,10 | 2,795 | 4,20 | 2,925 | 4,30 | 3,055 | 4,40 | 3,185 |
| 1,40 | 4,40 | 3,220 | 4,50 | 3,360 | 4,60 | 3,500 | 4,70 | 3,640 |
| 1,50 | 4,70 | 3,675 | 4,80 | 3,825 | 4,90 | 3,975 | 5,00 | 4,125 |
| 1,60 | 5,00 | 4,160 | 5,10 | 4,320 | 5,20 | 4,480 | 5,30 | 4,640 |
| 1,70 | 5,30 | 4,675 | 5,40 | 4,845 | 5,50 | 5,015 | 5,60 | 5,185 |
| 1,80 | 5,60 | 5,220 | 5,70 | 5,400 | 5,80 | 5,580 | 5,90 | 5,760 |
| 1,90 | 5,90 | 5,795 | 6,00 | 5,985 | 6,10 | 6,175 | 6,20 | 6,365 |
| 2,00 | 6,20 | 6,450 | 6,30 | 6,600 | 6,40 | 6,800 | 6,50 | 7,000 |

Таблица площадей сечений каналов при откосах 1¹/₂ (полукотурные)
для глубины от 0,00 до 2,00.

| Глубина канала | Ширина по дну 1,00 | | Ширина по дну 1,10 | | Ширина по дну 1,20 | |
|----------------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|
| | Ширина по верху | Площадь | Ширина по верху | Площадь | Ширина по верху | Площадь |
| 0,20 | 1,40 | 0,240 | 1,50 | 0,260 | 1,60 | 0,280 |
| 0,30 | 1,60 | 0,390 | 1,70 | 0,420 | 1,80 | 0,450 |
| 0,40 | 1,80 | 0,560 | 1,90 | 0,600 | 2,00 | 0,640 |
| 0,50 | 2,00 | 0,750 | 2,10 | 0,800 | 2,20 | 0,850 |
| 0,60 | 2,20 | 0,960 | 2,30 | 1,020 | 2,40 | 1,080 |
| 0,70 | 2,40 | 1,190 | 2,50 | 1,260 | 2,60 | 1,330 |
| 0,80 | 2,60 | 1,440 | 2,70 | 1,520 | 2,80 | 1,600 |
| 0,90 | 2,80 | 1,710 | 2,90 | 1,800 | 3,00 | 1,890 |
| 1,00 | 3,00 | 2,000 | 3,10 | 2,100 | 3,20 | 2,200 |
| 1,10 | 3,20 | 2,310 | 3,30 | 2,420 | 3,40 | 2,530 |
| 1,20 | 3,40 | 2,640 | 3,50 | 2,760 | 3,60 | 2,880 |
| 1,30 | 3,60 | 2,990 | 3,70 | 3,120 | 3,80 | 3,250 |
| 1,40 | 3,80 | 3,360 | 3,90 | 3,500 | 4,00 | 3,640 |
| 1,50 | 4,00 | 3,750 | 4,10 | 3,900 | 4,20 | 4,050 |
| 1,60 | 4,20 | 4,160 | 4,30 | 4,320 | 4,40 | 4,480 |
| 1,70 | 4,40 | 4,590 | 4,50 | 4,760 | 4,60 | 4,930 |
| 1,80 | 4,60 | 5,040 | 4,70 | 5,220 | 4,80 | 5,400 |
| 1,90 | 4,80 | 5,510 | 4,90 | 5,700 | 5,00 | 5,890 |
| 2,00 | 5,00 | 6,000 | 5,10 | 6,200 | 5,20 | 6,400 |

Классификация грунтов при разработке их.

| Группы грунтов | Характер грунтов | Наиболее типичные породы грунтов, обладающие характерными свойствами грунтов данной группы | Коэффициент трудности разработки. За единицу принята трудность работ на легком суглинке верхних слоев (см. прим. 4) | Вес 1-го куб. м грунта в плотном теле (в кг) до разрыхления его | Способ разработки грунта; упрощ. для его разраб. инструм. и приспособл. |
|----------------|--|---|---|---|--|
| 1 | С минимальн. сцеплением частиц (рассыпчатость грунта) | Мелкий песок, рыхлый растительный грунт. | 0,50— 0,80 | 1,100—1,400 | Металлические лопаты |
| 2 | Со слабой связью частиц (грунты, рассыпающиеся комьями) | Крупный песок, растительн. слой, супесок, чернозем, легк. суглинки | 0,80— 1,20 | 1,400—1,600 | То же |
| 3-а | Грунты 1-й группы с примес. мелких частей более твердых и тяжелых пород (до 25%) или волокнистых веществ | Грунты 1-й группы с примесями крупного гравия или щебня (до 25%) или щепы и мелкого строит. мусора, а также мелкий гравий | 0,80— 1,30 | 1,200—1,600 | То же |
| 3-б | Грунты 2-й группы с такими же примесями | Грунты 2-й группы с такими же примес., а также средний гравий | 1,20— 1,50 | 1,500—1,700 | То же |
| 4 | Пластично-вязкие грунты | Тяжелые суглинки, жирные глины | 1,50— 1,90 | 1,700—1,800 | То же и отчасти кирка, лом |
| 5 | Грунты 4-й группы с примесями частей твердых, тяжелых пород (до 25%) и другие | Жирные глины и тяжел. суглинки с примесями крупн. гравия, гальки, щебня (до 25%), торф с корнями, а также крупн. гравий, отвердев. лес и слежавш. строительн. мусор | 1,90— 2,60 | До 2,100 | Кирка, лом, топор, металлич. штыков, лопаты |
| 6 | С значительным сцеплением частиц и вязкостью | Опоки, мергель, сланцевые глины, тяжелые („ломовые“) глины | 2,60— 3,20 | 1,900—2,200 | Кирка, лом, металл. лопаты |
| 7 | С большей степенью сцепления частиц | Меловые породы, мягкие известняки, мягкие песчаники | 3,20— 4,00 | 2,000—2,300 | Кирка, лом, металл. клинья и мол. |
| 8 | Скальные грунты, с признаками выветривания или слоистости и другие | Разборная скала, сланцы, а также конгломераты и мерзлые грунты | 4,00— 6,00 | 2,000—2,400 (вес мерал. гр. в зав. от рода гр.) | Кирка, лом, молот, клинья метал., лоп. и отчасти приспособл. для подр. работ |
| 9 | Плотные скальные (большей твердости) | Твердые известняки, твердые песчаники, мрамор | 6,00— 8,00 | 2,400—2,700 | Присп. для подр. работ; д/дальн. разраб.—лом, клинья, мол., металл. лоп. |
| 10 | Сплошная скала (особой твердости) | Гнейс, граниты, порфир, сленит, базальт, кварцевые породы | 8,00—10,00 | 2,700—3,200 | То же |

| Глубина от поверхности в метрах | Группы грунто- тов | | 1 | 2 | 3-а | 3-б | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | |
|---|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Наименование рабсилы | №№ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| К в а л и ф и к а ц и и | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Низш. Высш. Низш. Высш. Низш. Высш. Низш. Высш. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0—1,5 | Землекопы | 1 | 0,47 — 0,75 | 0,75 — 1,12 | 0,75 — 1,12 | 1,12 — 1,42 | 1,42 — 1,78 | 1,82 — 2,49 | 2,49 — 3,06 | 0,94 — 1,04 | 2,12 — 2,79 | 1,04 — 1,09 | 2,79 — 4,65 | 1,09 — 1,14 | 4,65 — 6,51 | 1,14 — 1,25 | 8,32 |
| Глубже 1,5 и до 2,5 | | | 2 | 0,86 — 1,27 | 1,27 — 1,61 | 1,23 — 1,73 | 1,61 — 1,90 | 1,87 — 2,23 | 2,51 — 3,27 | 3,23 — 3,88 | 1,72 — 1,91 | 2,12 — 2,79 | 1,91 — 2,00 | 2,79 — 4,65 | 2,00 — 2,10 | 4,65 — 6,51 | 2,10 — 2,29 |
| Глубже 2,5 и до 3,5 | 3 | 1,01 — 1,52 | 1,52 — 1,97 | 1,48 — 2,12 | 1,97 — 2,35 | 2,33 — 2,81 | 2,78 — 3,57 | 3,51 — 4,20 | 2,02 — 2,25 | 2,12 — 2,79 | 2,25 — 2,36 | 2,79 — 4,65 | 2,36 — 2,47 | 4,65 — 6,51 | 2,47 — 2,70 | 6,51 — 8,32 | |
| Глубже 3,5 и до 4,5 | | 4 | 1,44 — 2,10 | 2,10 — 2,33 | 2,01 — 2,71 | 2,53 — 2,93 | 2,88 — 3,36 | 3,55 — 4,43 | 4,32 — 5,11 | 2,88 — 3,20 | 2,12 — 2,79 | 3,20 — 3,36 | 2,79 — 4,65 | 3,36 — 3,52 | 4,65 — 6,51 | 3,52 — 3,84 | 6,51 — 8,32 |
| Глубже 4,5 и до 5,5 | 5 | 2,00 — 2,87 | 2,87 — 3,33 | 2,72 — 3,55 | 3,33 — 3,78 | 3,70 — 4,26 | 4,53 — 5,53 | 5,36 — 6,27 | 3,98 — 4,42 | 2,12 — 2,79 | 4,42 — 4,65 | 2,79 — 4,65 | 4,65 — 4,87 | 4,65 — 6,51 | 4,87 — 5,31 | 6,51 — 8,32 | |
| Глубже 5,5 и до 6,5 | | 6 | 2,15 — 3,11 | 3,11 — 3,71 | 2,97 — 3,96 | 3,71 — 4,27 | 4,19 — 4,86 | 4,81 — 5,86 | 5,67 — 6,61 | 4,31 — 4,78 | 2,12 — 2,79 | 4,78 — 5,02 | 2,79 — 4,65 | 5,02 — 5,26 | 4,65 — 6,51 | 5,26 — 5,74 | 6,51 — 8,32 |

Сдача-приемка работ. При одельном способе производства работ составляется условие в виде соглашения с группой рабочих или, для мелких работ, в виде справки, содержащей в себе указание на:

- а) существо, размер и срок подлежащей выполнению работы;
- б) обусловленное количество рабсилы (одного рабочего дня), посредством которого группа берется выполнить единицы отдельных видов в различных условиях их производства, и
- в) стоимость единицы рабсилы (одного рабочего дня), соответственно тарифной ставке.

Условия датируются и подписываются производителем (сдатчиком) работ, а также представителем рабочкома или группы рабочих. Оплата последней производится по раздаточной ведомости (форма 4), основанной на табели, ведущейся представителем группы (форма 6). Ниже в формах

1—6 приводятся образцы: договора на сдачу земляных работ, акта приемки, раздаточной ведомости, формы ведомости земляных работ, общей стоимости работ и табели.

ФОРМА 1.

Договор №

“ 19 г. Мы, нижеподписавшиеся прораб с одной стороны и рабочие — граждане с другой, заключили настоящий договор в том, что первый из них сдал, а вторые приняли на себя выполнение одельно нижеследующих работ:

1. Раскорчевка от кустов, деревьев и пней площади перекопа м' с разделкой деревьев на бревна, отноской в сторону и укладкой их на подкладки, пней в кучи, сжигание хвороста и укладка камней в кучи.
2. Прорытие канала № (у пикета №), общей длиной м, шириною по дну м, средней глубиною м, с боковыми откосами м, с устройством откоса, бермы шириною м и воронок, с выкидкой вынутого грунта по горизонтальному направлению на расстояние до м и сваливанием его в ка-

Объем земляных работ.

| №.№ пикетов | Расстояние между пикетами | Размеры сооружаемого земляного канала | | | | Площадь сечения | Средняя площадь сечения. | Расстояние между точками, пикетами, или профилями | Частный объем | Общий объем | Примечание (род и характер грунтов и уклон) |
|-------------|---------------------------|---------------------------------------|--------|----------|-----|-----------------|--------------------------|---|---------------|-------------|---|
| | | Глубина | Ширина | | В м | | | | | | |
| | | | По дву | По верху | | | | | | | |
| | | В м | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Техник:

Стоимость работ.

| Общий объем земляных работ | По цене за вынутый кубометр | | Всего на сумму | | Примечание |
|----------------------------|-----------------------------|------|----------------|------|------------|
| | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. | |
| В куб. метрах | | | | | |
| | | | | | |

Прораб:

Счетовод:

ТАБЕЛЬ №

Поденных рабочих, находившихся при на лесомелиоративных работах, поименованных на обороте сего. С " по " " 19 . г.

Округ район лесничество

Табель вел.

По сей табели уплачено всего

(Подпись).

Правильность расхода удостоверяю: (подпись).

| №.№ по пор. | Имя и фамилия | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Распределение рабочих дней по роду произведенных работ всего

| Наименование произведенных работ | Число дней | По цене | | На сумму | |
|----------------------------------|------------|---------|------|----------|------|
| | | Руб. | Коп. | Руб. | Коп. |
| | | | | | |

ЛИТЕРАТУРА

- В. Н. Сукачев. Болота и их образование, развитие и свойство. Новая Деревня, 1923 г.
- П. С. Савкин. Культура болот, сельскохозяйственное их использование.
- Брудастов. Статья в трудах ГИСХМ.
- Пиотровский. Практика осушения болот открытыми каналами.
- Инж. А. Д. Брудастов. Осушение болот и регулирование водоприемников. Новый Агроном, 1928 г.
- Труды Гос. Инст. С.-Х. Мелиорации.
- Новгородская С.-Х. Опытная Станция, 1926 г.
- Кибальчик, А. В. Осушение болот. Новая Деревня, 1926 г.
- Рожнов, Н. В. Беседы по Сельскохозяйственной мелиорации, 1926 - 27 г.
- Вихляев, И. Н. Торфяные болота, использование их в технике и сельском хозяйстве, 1914 г.
- Материалы Технического Комитета Наркомзема, вып. 3 и 13. Новая Деревня, 1927 г.
- Ефремов, А. И. Исследование в Шумском Лесничестве, Ленинградской губ., изд. ГИСХМ.
- Брудастов, А. Д. Об устойчивости открытых каналов осушительной сети, изд. ГИСХМ. Материалы по опытному мелиоративному делу, т. I, 1928 г.
- Гусев, А. М. Земляные работы, 1927 г.
- " " Плотничные работы, 1927 г.
- Рошефор, Н. И. Иллюстрированное Уточное Положение, Госиздат, 1929 г.
- Бельский, А. В. Пособие для десятников гидротехнических работ. Новая Деревня, 1928 г.
- Берша, В. Руководство по культуре болот, ГУЗЗ, 1912 г.
- Вебер, К. К. Разработка болот и заболачивающихся земель, изд. Давриена, 1912 г.
- Нечаев, З. Н. Механизация мелиоративно-осушительных работ в сезон 1929 г. Изв. Научно-Мелиор. Исслед.
- Решетников, К. Механизация мелиоративных работ. Сельхозгиз, 1930 г.
- Грамати. Уход за осушительной сетью. Сельхозгиз, 1931 г.

} Справочник расхода
рабочей силы и мате-
риалов по строитель-
ным работам.

**ВЫПИСЫВАЙТЕ КНИГИ
И ЖУРНАЛЫ ПО КОЛЛЕКТИВИ-
ЗАЦИИ, СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ
И ЛЕСНОМУ ДЕЛУ ПО ПОЧТЕ**

ЧЕРЕЗ «СЕЛЬХОЗЛЕСКНИГА-ПОЧТОЙ» ПРИ ТИПИ-
ЗИРОВАННЫХ МАГАЗИНАХ КНИГОЦЕНТРА ОГИЗа
«СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ КНИГА»-ЛЕНИНГРАД
ПР. 25 ОКТЯБРЯ, 13, или МОСКВА, МОХОВАЯ, 20

БЫСТРО И АККУРАТНО ЛЮБЫЕ КНИГИ
ВЫСЫЛАЮТСЯ НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ БЕЗ
ЗАДАТКА В ЛЮБОЙ ПУНКТ ССРС

ЗАКАЗЧИКАМ, УЧРЕЖДЕНИЯМ И ОРГАНИЗАЦИЯМ
СОСТОЯЩИМ НА ХОЗРАСЧЕТЕ И ИМЕЮЩИМ
КОНТОКОРРЕНТНЫЕ СЧЕТА В ОТДЕЛЕНИИ ГОС-
БАНКА, ЗАКАЗЫ ИСПОЛНЯЮТСЯ В ПОРЯДКЕ
БЕЗНАЛИЧНЫХ РАЧЕТОВ, ПРИ ЗА-
КАЗЕ УКАЗАНИЕ № И/К СЧЕТА ОБЯЗАТЕЛЬНО