СОДЕРЖАНИЕ

[Введение 2](#_toc137)

[I.Задание на курсовой проект 3](#_toc156)

[II.Определение среднего уклона поверхности осушаемого участка 4](#_toc206)

[III.Определение глубины каналов 5](#_toc232)

[IV.Определение расстояний между осушителями 7](#_toc385)

[V.Проектирование осушительной системы на плане 8](#_toc450)

[VI.Построение продольного профиля собирательного канала 9](#_toc474)

[VII.Коэффициент откосов. Поперечный профиль осушителя. 10](#_toc540)

[VIII.Гидрологический и гидравлический расчёты 12](#_toc640)

[IX.Определение объёмов земляных работ 16](#_toc765)

[X.Степень канализации. Смета затрат на производство работ. 20](#_toc1353)

[XI.Экономическая эффективность осушения. Срок окупаемости проекта. 29](#_toc1964)

[Вывод 30](#_toc2051)

[Литература 31](#_toc2091)

# Введение

Гидорлесомелиорация подразумевает улучшение водного режима на территориях занятых лесом и включает в себя комплекс мероприятий направленных на регулирование водного режима почв, т.е. заключается в осушении избыточно увлажнённых земель и орошении земель с недостаточным увлажнением (лесомелиоративное орошение в нашей зоне практикуется в питомниках, лесных культурах, городских парках).

Основные направления по мелиорации лесных земель получили развитие при плановом развитии народного хозяйства в 1965-1969 годах. Были созданы специальные организации – лесные машинно-мелиоративные станции (ЛММС).

Площадь осушенных земель сейчас в России составляет 4,5 миллиона гектар. Общая площадь заболоченных земель лесного фонда в России составляет 250 миллионов гектар. Осушение 10% площади болот позволит получить дополнительного прироста древесины около 100 миллионов кубометров.

Мелиорация лесных земель является неотъемлемой частью лесохозяйственной отрасли.

На территории России применяется не только осушение и орошение, но, также, культурно-техническая мелиорация, биологическая мелиорация.

Знание гидромелиоративной науки позволяет правильно использовать водные ресурсы в лесхозах, питомниках, парках, правильно разрабатывать проекты по мелиорации на лесных землях, правильно эксплуатировать мелиоративные системы и др.

Осушение заболоченных лесных земель, т.е. избыточно увлажнённых, называется регулированием их водного режима. Осушение осуществляется открытыми каналами и закрытым дренажом. Питомники, парки, усадьбы, в основном, осушаются закрытым дренажом, лес – открытыми каналами. Осушают в основном молодняки. Спелые насаждения осушают редко, а перестойные насаждения могут осушать только в санитарных целях.

В данном курсовом проекте рассматривается возможность осушения 400 гектаров земель лесного фонда в Ивановской области по переходному болоту. Тип леса, произрастающий на осушаемой территории – ельник сфагновый V класса бонитета в возрасте 61-80 лет.

# Задание на курсовой проект

# Определение среднего уклона поверхности осушаемого участка

С этой целью на плане выделяем три линии примерно перпендикулярно горизонталям и по каждой линии определяем уклон по следующей формуле:

 , где

i – уклон;

h – превышение (разность отметок у концов линий);

L – длина линии, определяемая по плану.

 , h1=2 м, L1=1310 м



 , h2=2 м, L2=1360 м



 , h3=2 м, L3=1430 м



После этого рассчитываем средний уклон как среднеарифметическую величину из всех трёх уклонов. На осушаемом участке он равен:





# Определение глубины каналов

Глубина осушительных каналов зависит от интенсивности осушения, характеристики торфа, его мощности, подстилающей торф породы.

Сначала определяем глубину осушителей. При мощности торфа более 1,3 м глубина осушительных каналов принимается равной 1,0 м после осадки торфа.

После осушения болот происходит осадка торфа и, следовательно, проектная глубина каналов (Тпр) будет больше глубины после осадки торфа (Тос). Проектную глубину каналов определяем по формуле:

Тпр=m • Тос , где

Тпр – проектная глубина каналов, м;

m – коэффициент, зависящий от типа торфа (определяется по таблице №1 методических указаний);

Тос – глубина каналов после осадки торфа, м.

Значение величины коэффициента m Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип болот | Плотность торфа | | | |
| плотный | менее плотный | довольно рыхлый | рыхлый |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Низинный 2. Верховой 3. Переходный | 1,2  1,3  1,25 | 1,25  1,40  1,32 | 1,35  1,50  1,42 | 1,50  1,65  1,58 |

Таким образом, задание на курсовой проект:

Тип болот – переходный, плотность торфа – плотноватый, коэффициент m=1,32.

Следовательно, проектная глубина осушительных каналов будет равна

Тпрос=m • Тосос

Тпрос=1,32 • 1,0 =1,32 м

Глубину собирательных каналов как правило принимают больше на 0,1 – 0,2 м глубины осушительных каналов после осадки торфа. Таким образом, глубина собирательных каналов принимается после осадки торфа равной:

Тсобос=Тосос + 0,1

Тсобос=1,0+0,1=1,1 м

Следовательно, проектная глубина собирательных каналов будет равна:

Тпрсоб= m • Тсобос

Тпрсоб=1,32 • 1,1=1,452 м

Глубину магистрального канала принимают на 0,2 – 0,3 м больше глубины собирательных каналов после осадки торфа, она будет равна:

Тмос=Тсобос+ 0,2

Тмос=1,1+ 0,2=1,3 м

Проектная глубина магистрального канала будет равна:

Тпрм=m • Тмос

Тпрм=1,32 • 1,3=1,72 м

Таким образом, глубина каналов на осушительной системе принимается равной:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование каналов | Тпр, м | Тос, м |
| Осушители  Собиратели  Магистральный канал | 1,32  1,45  1,72 | 1,0  1,1  1,3 |

# Определение расстояний между осушителями

Для определения расстояний между осушителями используем таблицу 2 методических указаний

#### Расстояния между осушителями при осушении лесных земель

Таблица 2(метод.указаний)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа типов леса | Глубина торфа, м | Подстилающий почву грунт | Расстояние между осушителями, м |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Переходный (мезотрофный) тип заболачивания | | | |
| Сосняки  Ельники  Лиственничники  Смешанные насаждения, осоково и травяносфагновые | более 1 | для всех грунтов | 130-160 |

На основании данного задания по курсовому проектированию: тип водного питания – мезотрофное – соответствует переходному типу болот с глубиной торфа более 1 м, при группе типов леса – Ельник сфагновый – принимаем расстояние 145 м.

В таблице 2 расстояния даны для глубины осушителей после осадки торфа 1 м, при большей глубине применяем поправочный региональный коэффициент равный 0,95.

С учётом поправочного коэффициента расстояние между осушителями принимаем равным: 145 • 0,95=137,75≈138 м.

Таким образом на осушительной системе в курсовом проекте предусматривается строительство 28 осушителей общей протяженностью 28000 м.

# Проектирование осушительной системы на плане

Для отвода и сбора воды из осушителей в курсовом проекте предусматривается строительство собирательных каналов. Поскольку наша осушительная система расположена в четырёх кварталах размерами 1 х 1 км, общей площадью 400 га.

В соответствии с общими правилами собиратели проектируется построить с верховой стороны просек смежных кварталов.

Предусмотрено строительство четырёх собирательных каналов общей протяженностью 4000 м.

В курсовом проекте для отвода воды в целом из осушительной системы проектируется построить один магистральный канал общей протяженностью 1140 м.

На осушительной системе проектируется также строительство гидротехнических сооружений, они состоят из противоположных водоёмов, мостов, трубопереездов и дорожной сети.

В курсовом проекте предусматривается строительство трёх противопожарных водоёмов.

Дорожную сеть проектируется построить на осушительной системе вдоль магистрального канала протяженностью 1140 м, вдоль собирательных каналов №№1, 2,3,4 протяженностью 4000 м и вдоль осушителей №№3, 10, 24 протяженностью 2000 м.

Таким образом, на осушительной системе будет построена дорожная сеть общей протяженностью 7140 м.

Строительство мостов проектируется произвести по магистральному каналу.

Трубопереезды будут построены при пересечении осушителей с собирательными каналами.

Следовательно, на осушительной системе будет построено 2 моста и 3 трубопереезда.

# Построение продольного профиля собирательного канала

Продольный профиль строится для собирателя №2. для определения отметок поверхности, разбиваем собиратель на пикеты через 100 м, получаем 10 пикетов. По отметкам горизонталей интерполяцией определяем отметки поверхности на каждом пикете с точностью до 0,01 м.

Пк0 – 101,89 м

Пк1 – 101,88 м

Пк2 – 101,87 м

Пк3 – 101,86 м

Пк4 – 101,87 м

Пк5 – 101,86 м

Пк6 – 101,90 м

Пк7 – 101,92 м

Пк8 – 101,94 м

Пк9 – 101,97 м

Пк10 – 102,00 м

После того, как отметки поверхности найдены, проектируем дно канала. Отметки дна находим следующим образом:

вниз от линии поверхности откладываем проектную глубину собирателя в устье и истоке канала. Полученные точки соединяем прямой и определяем уклон дна.

Пк0дн =101,89-1,45=100,44 м

Пк10дн=102,00-1,45=100,55 м

*iдн*=(100,55-100,44)/1000=0,00011≈0,0001

После того, как найден уклон дна, определяем отметки дна. Для этого уклон дна умножаем на расстояние между пикетами (100 м), и полученное превышение прибавляем к отметке предыдущего пикета.

h=0,0001•100=0,01 м

Пк1дн=100,44+0,01=100,45 м

Пк2дн =100,45+0,01=100,46 м

Пк3дн =100,46+0,01=100,47 м

Пк4дн =100,47+0,01=100,48 м

Пк5дн =100,48+0,01=100,49 м

Пк6дн =100,49+0,01=100,50 м

Пк7дн =100,50+0,01=100,51 м

Пк8дн =100,51+0,01=100,52 м

Пк9дн =100,52+0,01=100,53 м

Зная отметки поверхности и дна канала на каждом пикете, определяем его глубину, она будет равна разности отметок поверхности и дна.

hпк0=101,89-100,44=1,45 м

hпк1=101,88-100,45=1,43 м

hпк2=101,87-100,46=1,41 м

hпк3=101,86-100,47=1,39 м

hпк4=101,87-100,48=1,39 м

hпк5=101,86-100,49=1,37 м

hпк6=101,90-100,50=1,40 м

hпк7=101,92-100,51=1,41 м

hпк8=101,94-100,52=1,42 м

hпк9=101,97-100,53=1,44 м

hпк10=102,00-100,55=1,45 м

После вычисления отметок строим продольный профиль на миллиметровке.

# Коэффициент откосов. Поперечный профиль осушителя.

Правильный выбор поперечных сечений каналов обеспечивает сохранность осушительной сети. Поперечный профиль характеризуется глубиной канала, шириной дна и крутизной откоса. Как правило, для обеспечения механизации работ каналы устраивают трапециидальной формы.

Откосы являются наиболее важными элементами поперечного профиля канала. Крутизну откосов выражают через коэффициент, который вычисляется по формуле:

, где

m – коэффициент откосов;

*l* – заложение откосов, м;

Тпр – проектная глубина канала, м.

Устойчивость откоса уменьшается с увеличением глубины канала, поэтому, чем глубже канал, тем более пологими устраивают откосы и большими принимают коэффициенты откосов. Коэффициенты откосов зависят от почвогрунтов, глубины каналов, от степени разложения торфа и других факторов.

В курсовом проекте коэффициенты откосов принимаются по таблице 22 учебника Б.В. Бабичева в зависимости от характеристики торфа.

Перечный профиль осушительного канала рассчитываем и вычерчиваем на миллиметровке и указываем все его элементы. Профиль вычерчиваем для нулевого пикета. Ширину по дну принимаем 0,3 м. Ширина бермы при устройстве канала экскаватором принимается равной его глубине. Поперечный профиль чертим в следующих масштабах:

Горизонтальный 1:50

Вертикальный 1:30

Ширину по верху находим по формуле:

В=2*l*+ b , где

В – ширина по верху, м;

*l* – заложение откосов;

b – ширина по дну, м.

Из формулы  находим коэффициенты откосов, согласно таблице 22 учебника Бабичева. Принимаем для осушителей m=0,7, для собирателей m=0,75, для магистрального канала m=1,0. Следовательно, заложение откосов для осушителей будет равно:

*l*=m • Тпр

*l*=0,7 • 1,32=0,924 м

Ширина осушителя по верху равна:

Вос=2 • 0,924 + 0,3=2,148≈2,15 м

Заложение откосов собирателей равно:

*l*=0,75 • 1,45=1,0875 м

Заложение откосов магистрального канала равно:

*l*=1,0 • 1,72=1,72 м

Ширину собирателей по низу принимаем равной 0,4 м, тогда ширина собирателей по верху равна:

Всоб=2 • 1,0875+0,4=2,575 м

Коэффициенты откосов и заложения откосов

каналов осушительной сети

Таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование каналов | Коэффициенты откосов (m) | Заложение откосов (*l*) | Ширина по верху (В), м | Ширина по дну (b), м |
| Осушители  Собиратели  Магистральный канал | 0,7  0,75  1,0 | 0,924  1,0875  1,72 | 2,15  2,58  4,44 | 0,3  0,4  1,0 |

# Гидрологический и гидравлический расчёты

Гидрологический и гидравлический расчёты проводят с целью определения ширины по дну крупных проводящих каналов. Непосредственно ширина каналов по дну находится гидравлическим расчётом. В этом расчёте ширина канала по дну определяется методом подбора и принимается такой чтобы в расчётный период канал отводил всю поступающую воду и уровень воды в нём не превышал бы расчётного горизонта. Следовательно, расход воды с водосборной площади (Qв) в этот период должен быть равен расходу воды по каналу, т.е. пропускной способности канала (Qк). На осушаемой площади в расчётный период корнеобитаемый слой почвы не должен подтапливаться. Поэтому должно быть соблюдено равенство Qв=Qк.

Поскольку Qв=qр • F , а Qк=ω • υ , должна проектироваться такая ширина канала, чтобы в расчётный период соблюдалось равенство

qр • F= ω • υ , где

qр – расчётный модуль стока, л·сек/га;

F – площадь водосбора, га;

ω – поперечное живое сечение канала, м2;

υ – скорость течения воды в канале, м/с.

### Гидрологический расчёт

При гидрологическом расчёте нужно решить три вопроса:

1. На какие воды производить расчёты, т.е. определить расчётный период и расчётную обеспеченность.
2. Как определить расчетный модуль стока.
3. Каким принять положение расчётного горизонта воды в канале.

Для создания на осушенных землях оптимального водно-воздушного режима важнейшим требованием является освобождение от гравитационной влаги корнеобитаемой зоны почвы к началу роста корней древостоя, предотвращение даже кратковременного затопления этой зоны на протяжении всего периода вегетации.

Чтобы выполнить эти требования расчётный модуль стока должен быть больше самого высокого его значения, вычисленного на данный период. Поскольку подтопление корневых систем в период весеннего половодья не наносит существенного вреда древесным растениям и является на осушенных лесных землях допустимым, расчётное значение модуля стока допустимо принимать меньше максимального.

Этим двум условиям отвечает послепаводковый модуль стока, в связи с чем, при осушении лесных земель расчёты следует проводить на послепаводковые воды, а в качестве расчётного времени принимать весну.

Расчётные модули стока при осушении лесных земель принимают с обеспеченностью 25%,при осушении лесопарков 10%.

При такой обеспеченности модули стока равные расчётному или превышающие его будут наблюдаться, в среднем, соответственно, 1 раз в 4 года или 1 раз в 10 лет.

Для упрощения, в курсовом проекте за расчётный период принимаем лето, и расчёт производим на средневысокие летние воды, модуль стока которых рассчитываем по формуле А.А. Дубаха:

qр= , где

qр – расчётный модуль стока, л·сек/га;

F – площадь водосбора, га;

i – средний уклон канала (местности);

*k* – коэффициент прихода-расхода влаги.

Для Ивановской области *k*= 1,1

Следовательно, расчётный модуль стока на осушительном участке будет равен:

qр==0,14 л·сек/га

Положение расчётного горизонта воды принимается ниже бровки канала после осадки торфа при осушении лесных земель на 0,2-0,3 м, при осушении лесопарков на 0,3-0,4 м.

Расход воды с водосборной площади составит:

Qв= qр • F

Qв=0,14 • 12000=1680 л·сек=1,68 м3/га.

### Гидравлический расчёт

Подбор ширины магистрального канала по дну (b) начинают обычно с минимального значения, т.е. 0,4 м. При этой ширина определяют скорость течения и расхода воды, для чего находим следующие показатели необходимые для расчёта:

1. Площадь поперечного живого сечения (ω), т.е. часть поперечного сечения занятого водой, которую вычисляем по формуле:

ω=(b + m • hпр)• hпр , где

m – коэффициент откоса;

b – ширина канала по дну, м;

hпр – расчётная глубина воды в канале, м.

Расчётная глубина воды в канале принимается ниже бровки канала после осадки торфа на 0,3 м.

В курсовом проекте проектируется глубина уровня воды в канале 1,0 м, т.к. глубина магистрального канала после осадки торфа равна 1,3 м.

Коэффициент откоса для магистрального канала равен 1,0.

Задаём ширину канала по дну 1,0 м, тогда

ω=(1,0 + 1,0 • 1,0)• 1,0=2 м2

1. Смоченный периметр (χ) определяем по формуле:

χ = b + 2hпр•

χ = 1,0 + 2•1,0•=3,83 м

1. Гидравлический радиус определяем по формуле:



 м

1. Скоростной коэффициент (с) определяем по формуле Н.Н.Павловского:

 , где

n – коэффициент шероховатости русла, принимаем для торфяников равным 0,3;

y – переменная величина показателя степени при радиусе меньше метра, определяем по формуле:

y=1,5•

y=1,5•=0,26 , тогда

=28,12

1. Скорость течения воды определяем по формуле равномерного движения воды в открытых водотоках (формула Шизи):

υ = , где

υ – скорость течения воды, м/с;

R – гидравлический радиус, м;

i – уклон дна канала в рассчитываемом сечении.

υ==0,79 м/с

1. Расход воды (м3/сек) канала рассчитываем по формуле:

Qк=ω•υ , где

ω – поперечное живое сечение канала, м2;

υ – скорость течения воды в канале, м/с.

Qк=2•0,79=1,58 м3/сек

Полученный расход сравниваем со значением расчётного значения воды с водосборной площади Qв. При сравнении этих значений допускается расхождение ±10%. В наших расчётах эта разница составила:

Qв – Qк=1,68 – 1,58=0,10 м3/сек и составила 6%.

# Определение объёмов земляных работ

Объём выемки грунта собирателя №2 вычисляем между каждой парой последующих пикетов по формуле:

V=(F1+ F2)•*l*/2 , где

F1,F2 – площади поперечных сечений канала на двух соседних пикетах, м2;

*l* – расстояние между пикетами, м;

*V* – объём выемки грунта, м3.

Площади поперечных сечений на каждом пикете вычисляем как площади трапеции по формуле:

F=(B+ b)•Tпр/2 , где

B,b – ширина канала по верху и по дну, соответственно, м;

Тпр – проектная глубина канала, м.

Ширину каналов по верху на каждом пикете вычисляем по формуле:

В=2•m•Тпр+ b

Полученные данные по собирателю №2 приведены в таблице 5.

Ведомость объёмов земляных работ по устройству собирателя №2

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ пикетов | Глубина канала, м | Ширина канала, м | | Площадь поперечного сечения, м2 | Средняя площадь поперечного сечения, м2 | Растояние между пикетами, м | Объём выемки грунта, м3 | Коэффициент откоса |
| по дну (b) | по верху (В) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | 1,45  1,43  1,41  1,39  1,39  1,39  1,39  1,40  1,41  1,43  1,45 | 0,4  0,4  0,4  0,4  0,4  0,4  0,4  0,4  0,4  0,4  0,4 | 2,58  2,55  2,52  2,49  2,49  2,49  2,49  2,50  2,52  2,55  2,58 | 2,45  2,11  2,06  2,01  2,01  2,01  2,01  2,02  2,06  2,11  2,45 | 2,28  2,09  2,04  2,01  2,01  2,01  2,02  2,04  2,09  2,28 | 100  100  100  100  100  100  100  100  100  100 | 228  209  204  201  201  201  202  204  209  228 | 0,75 |

∑=2087 м3

Объём земляных работ по устройству собирателей №№ 1,3,4 рассчитываем по формуле:

V=(В+ b)• Тпр•L/2 , где

L – длина канала, м

Vс1=Vс3=2151 м3 , Vc4=2160 м3

Всего объём земляных работ по собирателям равен:

Vобщ= Vс1+ Vс2+ Vс3+ Vc4

Vобщ=8549 м3

Объём земляных работ по устройству осушителей рассчитываем аналогично собирателям.

Объём земляных работ осушителям впадающим в собиратель №1 равен 11879 м3.

Объём земляных работ осушителям впадающим в собиратель №2 равен 11879 м3.

Объём земляных работ осушителям впадающим в собиратель №3 равен 10074 м3.

Объём земляных работ осушителям впадающим в собиратель №4 равен 11879 м3.

Общий объём земляных работ по осушителям равен 45711 м3.

Расчёт объёма земляных работ по устройству магистрального канала.

Сначала находим ширину канала по верху по формуле:

В=2•m•Тпр+ b

Затем вычисляем объём по формуле:

V=(В+ b)• Тпр•L/2

Таким образом объём земляных работ по магистральному каналу составляет:

В=2•1,0•1,72+ 1,0=4,44 м

V=(4,44+ 1,0)• 1,72•1140/2=5333 м3

Объём земляных работ по устройству водоёмов определяем по формуле:

Vв=a•b•c , где

a,b,c – ширина, длина и глубина водоёма, соответственно, м.

В курсовом проекте запроектировано строительство трёх водоёмов глубиной 3 м, шириной 20 м, длиной 20 м.

Следовательно, объём земляных работ по ним равен

Vобщ= V1+ V2+ V3

V1=V2=V3

V1=20•20•3=1200 м3

Vобщ= V1+ V2+ V3=3600 м3

Общие данные по объёмам земляных работ приведены в таблице 6.

Сводная ведомость объёмов земляных работ по всей осушительной сети

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | Наименование канала | Длина канала, м | Глубина канала, м | Ширина канала, м | | Площадь поперечного сечения, м2 | Объём выемки грунта, м3 | Коэффициенты откосов |
| по дну (b) | по верху (В) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1  2 | Магистральный канал  Собиратели:1  2  3  4 | 1140  995,6  1000  995,6  1000 | 1,72  1,45  1,45  1,45  1,45 | 1,00  0,4  0,4  0,4  0,4 | 4,44  2,58  2,58  2,58  2,58 | 4,68  2,16  2,16  2,16  2,16 | 5333  2151  2087  2151  2160 | 1,0  0,75  0,75  0,75  0,75 |
| Итого по проводящей сети: 13882 | | | | | | | | |
| 3 | Осушители: квI  квII  квIII  квIV | 6981,8  6981,8  5984,4  6981,8 | 1,32  1,32  1,32  1,32 | 0,3  0,3  0,3  0,3 | 2,15  2,15  2,15  2,15 | 1,62  1,62  1,62  1,62 | 11879  11879  10074  11879 | 0,7  0,7  0,7  0,7 |
| Итого по регулирующей сети: 45711 | | | | | | | | |
| Всего по проводящей и регулирующей сети 59593 | | | | | | | | |

После того как мы суммарное количество объёмов земляных работ которое равно 59593 м3, определяем объём выемки грунта на 1га осушаемой площади. Поскольку общая площадь осушаемой территории составляет 400га, объём выемки грунта на 1га составит:

Vобщ/F

По магистральному каналу 5333/400=13,33 м3/га

По собирательным каналам 8549/400=21,37 м3/га

По осушительным каналам 45711/400=114,28 м3/га

Всего по проводящей и регулирующей сетям:

W= Vобщ/F=59593/400=148,98 м3/га

# Степень канализации. Смета затрат на производство работ.

## Степень канализации

Степень канализации осушаемой территории вычисляем отдельно для проводящей и регулирующей сетям, путём деления протяженности каналов на осушаемую площадь.

Для проводящей сети степень канализации равна:

Ск=Lобщ/F=5131,2/400=12,83 м/га

Для регулирующей сети степень канализации равна:

Ск=Lобщ/F=26929,8/400=67,33 м/га

Для всей осушительной сети степень канализации равна:

Скобщ=Lобщ/F=32061/400=80,2 м/га

## Смета затрат на производство работ

###### Трассоподготовительные работы

Строительство осушительной сети начинается с трассоподготовительных работ, включающих:

1. Разрубку трасс
2. Трелёвку древесины
3. Корчёвку пней

В курсовом проекте ширина трассы под магистральный канал принимается равной 16,0 м, под собирательные каналы – 12,0 м, под осушительные каналы – 10,0 м.

Разрубку, трелёвку и корчёвку проводят в том случае, когда средний диаметр древостоя больше 12 см.

Таксационная характеристика древостоя осушаемой территории приведена в таблице 7.

Таксационная характеристика елового древостоя

Таблица 7

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Аср, лет | Дср, см | Нср, м | Бонитет | Полнота, ед. | W на 1га, м3 | Wобщ при П=0,6, м3 | Средний объём хлыста, м3 |
| 80 | 11,4 | 11,9 | V | 0,6 | 199 | 119,4 | 0,07 |

Средний объём хлыста определяем по сортиментным таблицам Н.П.Анучина.

Сначала определяем разряд высот по диаметру и высоте. В нашем случае для еловых насаждений разряд высот – IV. Средний диаметр древостоя (Дср) равен 11,4 см (определён по таблицам хода роста).

Разрубка трасс

Площадь разрубки трассы определяется как произведение ширины трассы на длину каналов.

По проводящей сети:

для магистрального канала 16,0•1140=18240 м2;

для собирательных каналов 12,0•3991,2=47894,4 м2.

По регулирующей сети:

для осушительных каналов 10,0•26929,8=269298 м2.

Всего по осушительной сети общая площадь разрубки трасс составляет:

Sобщ=18240+47894,4+269298=335432,4 м2=33,54 га

Валка лесонасаждений осушаемой территории проектируется осуществлять вручную бензопилами «Урал-5».

Средний объём хлыста составляет 0,07 м3. запас на 1га составляет119,4 м3/га. Поэтому общий вырубаемый запас будет равен:

Sобщ•Wср=33,54•119,4=4004,7 м3.

В курсовом проекте принять:

Тракторист 12 разряда с дневной тарифной ставкой 14,72р.

Вальщик 10 разряда с дневной тарифной ставкой 11,52р.

Помощник вальщика 8 разряда с дневной тарифной ставкой 8,96р.

Сучкоруб 6 разряда с дневной тарифной ставкой 7,04р.

Норма на человека принимается 4,8 м3/день

Количество рабочих дней в месяце принимается 24.

Количество рабочих дней в году принимается 288.

В затратах принято:

Стоимость бензопилы – 2100р.

Стоимость трактора-трелёвщика – 650000р.

Стоимость 1л дизтоплива – 7р.

Стоимость 1л бензина – 6р.

В общей смете затрат начисления на зарплату составляют 42,1%.

Затраты на непредвиденные расходы в общей смете 10%.

Затраты на выплату дополнительной зарплаты прииняты 35% к основной зарплате.

К общему фонду зарплаты на дополнительную оплату бригадиров лесозаготовительных бригад предусматривается 10%.

При норме выработки 4,8 м3/день для разрубки трасс потребуется 834,3 человекодней.

В связи с тем, что валка леса производится бригадой в количестве 4-х человек, комплексная норма выработки на бригаду составит

4,8•4=19,2 м3/смену,

следовательно, на вырубку общего запаса потребуется

4004,7/19,2=208,58 смен.

Комплексные затраты бригады на вырубку трассы составят:

1. Вальщика леса при дневной тарифной ставке 11,52р. 11,52•208,58=2402,84р.
2. Помощника вальщика леса при дневной тарифной ставке 8,96р. 8,96•208,58=1868,88р.
3. 2-х сучкорубов при дневной тарифной ставке 7,64р. 7,64•208,58•2=2936,81р.

Таким образом, общий фонд зарплаты вальщика, помощника вальщика и 2-х сучкорубов составит 7208,53р.

При комплексной выработке бригады 19,2 м3/смену и продолжительности вырубки 4 месяца потребуется 2 бригады.

Стоимость бензопил составит 4200р.

Общие затраты на горючесмазочные материалы для бензопил, при норме расхода 10л/смену и стоимоси 1л бензина 6р., составят:

208,58•10•6=12514,69р.

Общие затраты на валку леса приведены в таблице 8.

Расчёт затрат на валку леса

Таблица 8

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование применяемой техники | Количество единиц | Стоимость единицы, р. | Общая стоимость, р. | Общий объём вырубаемой древесины, м3 | Комплексная норма в смену, м3 | Общий фонд зарплаты, р. | Общее количество ГСМ, л | Стоимость 1л ГСМ, р. | Общие затраты на ГСМ, р. | Всего затрат, р. |
| Бензопила «Урал-5» | 2 | 2100 | 4200 | 4004,7 | 19,2 | 7208,53 | 2085,8 | 6 | 12514,69 | 23923,22 |

Таким образом на разрубку трасс потребуется 23923,22р.

Трелёвка древесины

Трелёвку леса в курсовом проекте предусматривается проводить трелёвщиком ЛХТ-55.

При объёме хлыста 0,07 м3 норма выработки в смену составит:

4004,7/44,5=89,99≈90 машиносмен.

При дневной тарифной ставке тракториста 14,72р. общий фонд зарплаты составит:

14,72•90=1324,8р.

При продолжительности трелёвочных работ 4 месяца или 96 дней, вырубленный запас будет стрелёван одним трактором в объёме:

44,5•96=4272 м3,

следовательно, потребуется:

4004,7/4272=0,94≈1,0 трактор-трелёвщик.

При норме расхода ГСМ 100л/смену общие затраты на ГСМ ,при стоимости 1л дизтоплива 7р., составят:

90•100•7=63000р.

Стоимость трелёвочного трактора за единицу 650000р.

Общие затраты на трелёвку приведены в таблице 9.

Расчёт затрат на трелёвку леса

Таблица 9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование применяемой техники | Количество единиц | Стоимость единицы, р. | Общая стоимость, р. | Общий объём трелёвочной древесины, м3 | Комплексная норма в смену, м3 | Общий фонд зарплаты, р. | Общее количество ГСМ, л | Стоимость 1л ГСМ, р. | Общие затраты на ГСМ, р. | Всего затрат, р. |
| ЛХТ-55 | 1 | 650000 | 650000 | 4004,7 | 44,5 | 1324,8 | 9000 | 7 | 65000 | 714324,8 |

Корчёвка пней

Корчёвку пней предусматривается производить корчевателем Д-695А, дневная производительность которого составляет 0,5 га/смену.

Корчёвка трассы под каналы производится на их ширину по верху (В).

Площадь корчёвки по каналам Sобщ=L•B (м2) составляет:

для магистрального канала S=1140•4,44=5061,6 м2;

для собирательных каналов S=(1000•2+995,6•2)•2,58=10297,3 м2;

для осушительных каналов S=(6981,8•3+5984,4)•2,15=57899,1 м2.

Общая площадь корчёвки составляет 73258 м2=7,33га.

При норме выработки 0,5га/смену для раскорчёвки трасс потребуется

7,33/0,5=14,66 машиносмен.

При продолжительности работ по корчёвке в течение 1 месяца или 24 дней потребуется:

14,66/24=0,62≈1 корчеватель.

Стоимость одной единицы корчевателя 650000р.

Расход ГСМ 100 л/смену, при цене за 1л - 7р., общие затраты на ГСМ составят:

14,66•100•7=10262р.

В целом общие затраты на корчёвку пней по осушительной сети приведены в таблице 10.

Расчёт затрат на корчёвку пней

Таблица 10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование применяемой техники | Количество единиц | Стоимость единицы, р. | Общая стоимость, р. | Общая площадь корчёвки, м2 | Комплексная норма в смену, м2 | Общий фонд зарплаты, р. | Общее количество ГСМ, л | Стоимость 1л ГСМ, р. | Общие затраты на ГСМ, р. | Всего затрат, р. |
| Д-695А | 1 | 650000 | 650000 | 7,33 | 0,5 | 215,8 | 1466 | 7 | 10262 | 660477,8 |

Земляные работы

Производство земляных работ проектируется осуществлять механизированным способом.

На осушаемой площади глубина торфа составляет 0,4 м, поэтому следует применять Э-352; его производительность составляет 75 м3/ч или 600 м3/смену.

Объём земляных работ по всей осушительной сети, включая устройство противопожарных водоёмов, составляет 63193 м3. Следовательно, необходимо:

63193/600=105,3 машиносмен.

При продолжительности выполнения земляных работ в течение 3 месяцев или 72 дней потребуется:

105,3/72=1,46≈1 единица техники.

При тарифной ставке экскаваторщика 14,72р., общие затраты по фонду зарплаты составят:

105,3•14,72=1550р.

Для выполнения общего объёма земляных работ необходимо приобрести 1 экскаватор на общую стоимость 650000р.

При норме расхода топлива 100л/смену и стоимости 1л – 7р., общие затраты на ГСМ составят:

105,3•100•7=73710р.

Общие затраты на выполнение земляных работ по всей осушительной сети приведены в таблице 11.

Расчёт затрат на земляные работы по осушительной сети

Таблица 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование применяемой техники | Количество единиц | Стоимость единицы, р. | Общая стоимость, р. | Общий объём земляных работ, м3 | Комплексная норма в смену, м2 | Общий фонд зарплаты, р. | Общее количество ГСМ, л | Стоимость 1л ГСМ, р. | Общие затраты на ГСМ, р. | Всего затрат, р. |
| Э-352 | 1 | 650000 | 650000 | 63193 | 600 | 1550 | 10530 | 7 | 73710 | 725260 |

Таким образом, на земляные работы потребуется 725260р.

Строительство дорог

На осушаемой площади дороги проектируется построить вдоль магистрального канала, собирателей №№1,2,3,4, вдоль осушителей к противопожарным водоёмам.

Дороги проектируется устраивать по кавальерам и для их строительства используется 50 % грунта от рытья каналов.

Общая длина дорог, включая к противопожарным водоёмам, составляет:

1140+4000+2100=7240 м.

Объём грунта для строительства дорог составит:

вдоль осушителей V= 1,62•2100•0,5=1710 м3;

вдоль собирателей V=2,16•400•0,5=4320 м3;

вдоль магистрального канала V=4,68•1140•0,5=2667,6 м3.

Общий объём грунта для строительства дорог составит Vобщ=8688,6 м3.

Для строительства дорог используется болотный бульдозер Д-607 с производительностью 560 м3/смену, следовательно, необходимо:

8688,6/560=15,52 машиносмен.

При тарифной ставке бульдозериста 14,72р., общий фонд зарплаты составит:

14,72•15,52=228,45р.

При норме расхода ГСМ 100 л/смену и стоимости 1л – 7р., затраты на ГСМ составят:

15,52•100•7=10864р.

При продолжительности строительства дорог в течении 14 дней потребуется 1 бульдозер.

В курсовом проекте предусмотрено строительство дорог с применением арендуемого бульдозера. Стоимость аренды предусмотрена в смете капитальных затрат в объёме 10% от его стоимости.

Общие затраты на строительство дорог приведены в таблице12.

Расчёт затрат на строительство дорог

Таблица 12

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование применяемой техники | Количество единиц | Стоимость единицы, р. | Общая стоимость, р. | Общий объём земляных работ, м3 | Комплексная норма в смену, м2 | Общий фонд зарплаты, р. | Общее количество ГСМ, л | Стоимость 1л ГСМ, р. | Общие затраты на ГСМ, р. | Всего затрат, р. |
| Д-607 | 1(аренда) | 65000 | 65000 | 8688,6 | 560 | 228,45 | 1552 | 7 | 10864 | 76092,45 |

Строительство мостов

Для строительства мостов через магистральный канал выбираем тип моста. В основе расчётов ширины пролёта моста примерно равна ширине магистрального канала по верху; высота насыпи не менее1 м и не более 1,5 м.

Выбираем тип моста Г-4,5 с расчётным пролётом 4,5 ми высотой насыпи 1,5 м стоимостью 8310р.

Так как в курсовом проекте предусмотрено 2 моста, то общая стоимость составит 16620р.

Строительство трубопереездов

На осушаемой территории предусматривается построить 3 трубопереезда.

Расход воды по расчётам (пропускная способность канала) составляет 1,58 м3/сек. Исходя из этого, выбираем тип трубопереезда ТП-120 с диаметром трубы 120 см, стоимостью 3860р.

Общая стоимость трубопереездов составит 11580р.

Сводная смета затрат приведена в таблице 13.

Сводная смета затрат и себестоимость лесомелиоративных работ по осушительной сети

Таблица 13

# Экономическая эффективность осушения. Срок окупаемости проекта.

Экономическая эффективность определяется в основном повышением продуктивности леса за счёт улучшения почвенно-гидрологических условий местопроизрастания древостоев.

Повышение производительности леса (лесоводственная эффективность) в результате осушения определяется через увеличение текущего прироста насаждений, м3/год.

Увеличение текущего прироста определяем по таблицам хода роста или справочным таблицам справочника гидролесомелиоратора (Е.Д.Сабо и др.).

Эффективность осушения для ельников сфагновых V класса бонитета приведена в таблице 14.

Лесоводственная эффективность осушения

Таблица 14

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Периоды | Прирост, м3/га | | | | |
| После осушения | До осушения | Дополнительный за год | Общий дополнительный на 1 га | На всём осушаемом участке |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I  II | 3,8  6,8 | 0,8  0,8 | 3,0  6,0 | 30  60 | 10993,8  21987,6 |

Примечание: Из общей площади осушаемого участка (400га) исключена общая площадь под разрубку трасс (33,54га).

За 10-летний период планируется получить дополнительный прирост в объёме 10993,8 м3.

В денежном выражении, при стоимости дровяной древесины для лиственных – 100р. за 1 м3, для хвойных – 150р. за 1 м3, это составит, для хвойных, 1649070р. в среднем за год это составляет 164907р.

Срок окупаемости капитальных вложений проекта будет равен общим затратам делённым на прибыль, полученную от реализации дополнительного прироста древостоя, и составит:

721428,96/164907=4,4 года.

Из расчётов следует, что все капитальные затраты на строительство гидролесомелиоративной сети окупятся за 4 года и через этот период, в результате осушения, участок начнёт приносить чистую прибыль.

# Вывод

Из приведённых в курсовом проекте расчётов можно сделать заключение, что гидролесомелиорация является на данном участке, а также на других территориях с подобными почвенно-климатическими условиями, перспективной и экономически выгодной. В результате осушения можно добиться повышения производительности лесов за счёт увеличения доходности 1га заболоченных покрытых лесом площадей.

# Литература

1. Гидротехническая мелиорация лесных земель – метод. указания, 1993
2. Лесная таксация – метод. Указания и рабочие таблицы, 1976
3. Нормы выработки на лесохозяйственные работы
4. Анучин М.П.– Сортиментно-товарные таблицы, 1968
5. Сабо Е.Д.– Справочник гидролесомелиоратора, 1997
6. Справочник лесоустроителя, 1978
7. Третьяков А.В., Горский Н.В.– Справочник таксатора