## ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

## РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»**

**Профессиональный модуль**

**«ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО ЛЕСОУСТРОЙСТВУ И**

**ТАКСАЦИИ»**

**МДК.04.01 Лесная таксация**

**Методические указания и контрольные задания**

**для студентов-заочников образовательных учреждений среднего**

**профессионального образования**

**специальности 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство**

**п. Правдинский**

**2012**

Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников образовательных учреждений среднего профессионального образования по профессиональному модулю «Проведение работ по лесоустройству и таксации» специальности 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство.

п. Правдинский, УМЦ, 2012

В методических указаниях представлены учебные задания по изучению профессионального модуля «Проведение работ по лесоустройству и таксации**»**, список литературы и нормативной документации, методические указания по изучению каждой темы, выполнению контрольных работ. Даны вопросы для самоконтроля студентов-заочников и задания по выполнению домашних контрольных работ, которые окажут помощь в подготовке к экзамену. Приведен перечень практических заданий.

Методические указания по профессиональному модулю «Проведение работ по лесоустройству и таксации» составлены в соответствии с примерной основной профессиональной образовательной программой среднего профессионального образования специальности 35.02.01 «Лесное и лесопарковое хозяйство», рекомендованной Экспертным советом по профессиональному образованию Федерального государственного автономного учреждения «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО»).

Протокол заседания Президиума Экспертного совета по профессиональному образованию при ФГАУ «ФИРО» от «07» октября 2011 г. № 5

Регистрационный номер рецензии № 334 от «20» 10 2011 г. ФГАУ «ФИРО».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Автор:** | Уткин А.Н. | - преподаватель ГБОУ СПО НО  «Краснобаковский лесной колледж» |
| **Рецензент:** | Ячменёв М.С. | - преподаватель ФБОУ СПО «Правдинский лесхоз-техникум» |
| **Редактор:** | Нехайчук О.Г. | - начальник отдела учебно-методического обеспечения ФБУ «Учебно-методический центр», эксперт программ профессиональных модулей и дисциплин СПО |

ФБУ «Учебно-методический центр», 2012

**Основная форма работы студента-заочника –** самостоятельная работа с учебной литературой, в результате которой он получает теоретическую подготовку, необходимую для выполнения контрольных работ по модулю.

Внимательно ознакомьтесь с «Введением» и «Общими методическими указаниями».

Изучая программный материал профессионального модуля, придерживайтесь последовательности:

- самостоятельное изучение профессионального модуля «Проведение работ по лесоустройству и таксации»;

- особенности изучения профессионального модуля;

- применение знаний по таксации и лесоустройству в профессиональной деятельности;

- минимальный перечень изучаемых вопросов;

- требования к результатам освоения профессионального модуля;

- практические и лабораторные работы;

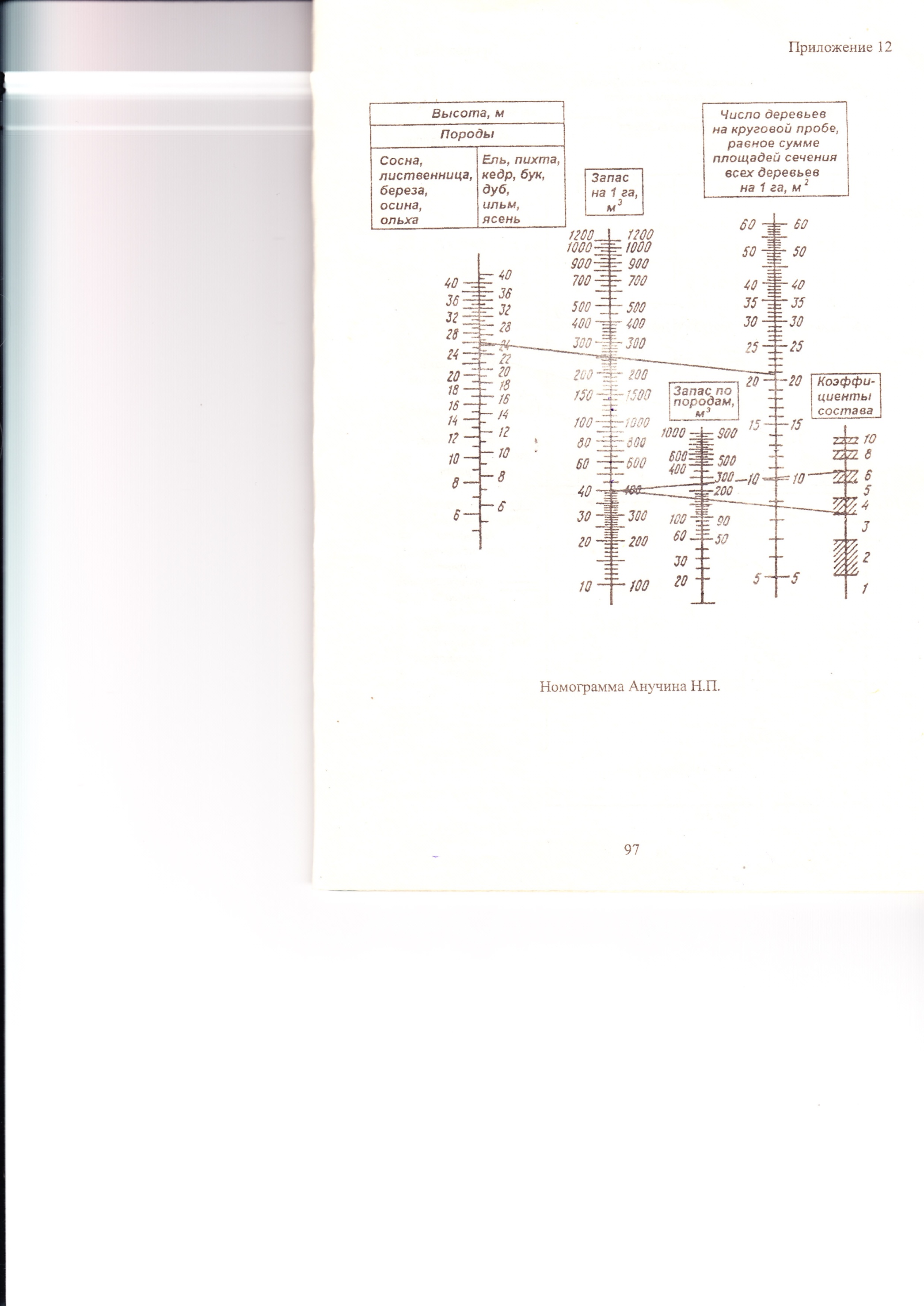
- контрольные работы.

**Введение**

В ряду наук о лесе таксация – одна из основных, на которых базируется построение всей техники лесоводства. Таксация леса является основной составляющей проведения полевых работ при лесоустройстве лесного фонда. Материалы лесоустройства являются основанием для разработки лесных планов субъектов Российской Федерации, лесохозяйственных регламентов, проектов освоения лесов. Эти документы являются основными по ведению лесного хозяйства в субъектах РФ, лесничествах и лесопарках, арендуемых лесах.

В этих документах определены цели и задачи лесного планирования, мероприятия по осуществлению планируемого освоения лесов, расположенных в границах лесничеств и лесопарков на территории субъекта РФ. Данные документы направлены на обеспечение многоцелевого, рационального, непрерывного, не истощительного освоения лесов и их использования в соответствии с разрешенными видами.

Не выполнение гражданином, юридическим лицом, осуществляющим использование лесов, проекта освоения лесов является основанием для досрочного расторжения договора аренды лесного участка, а также принудительного прекращения права постоянного (бессрочного) пользования лесным участком.

При изучении профессионального модуля Вы познакомитесь с приборами и инструментами, применяемыми при измерении объектов таксации; методами определения объемов деревьев и их частей; способами измерений и определения объемов растущих деревьев; методами таксации лесных насаждений и сортиментации древесных запасов; методами и техникой определения прироста отдельных деревьев, насаждений, и хода их роста; методами и техникой таксации лесных массивов и их разделения на однородные в хозяйственном отношении участки (выделы).

Изучая программный материал профессионального модуля, следует учитывать структурно-логические связи с дисциплинами «Ботаника», «Дендрология и лесоведение», «Почвоведение», «Экономика организации и менеджмент», «Геодезия», профессиональными модулями «Организация и проведение мероприятий по воспроизводству лесов и лесоразведению», «Организация использования лесов».

«Проведение работ по лесоустройству и таксации» включает следующие профессиональные компетенции:

***1. Проводить таксацию срубленных, отдельно растущих деревьев и лесных насаждений.***

***2. Осуществлять таксацию древесной и недревесной продукции леса.***

***3. Проводить полевые и камеральные лесоустроительные работы.***

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- обмера и определения объема растущего и срубленного дерева;

- определения таксационных показателей лесных насаждений;

- определения запаса и сортиментной оценки лесных насаждений;

- обмера и учета древесной и недревесной продукции;

- осуществления камеральной обработки полевой лесоустроительной информации;

**уметь:**

- определять таксационные показатели деревьев и насаждений;

- работать с таксационными таблицами, приборами и инструментами;

- проводить учет древесной и недревесной продукции;

- выполнять полевые работы в системе государственной инвентаризации лесов;

- использовать материалы лесоустройства для решения практических задач лесного хозяйства;

- назначать хозяйственные мероприятия в лесу;

- заполнять полевую лесоустроительную документацию;

- составлять план рубок;

- устанавливать размер расчетной лесосеки;

- составлять таксационное описание;

- составлять планово-картографические материалы;

- проектировать мероприятия по охране, воспроизводству лесов;

- организовывать работу производственного подразделения;

- работать с нормативной, правовой и технической документацией при проведении лесоустроительных работ и таксации;

**знать:**

- особенности таксации срубленного и растущего дерева;

- таксационные показатели насаждений и методы их определения;

- особенности составления таксационных таблиц;

- способы учёта древесной и недревесной продукции;

- особенности таксации недревесной продукции и пищевых лесных ресурсов;

- теоретические и экономические основы лесоустройства;

- объекты лесоустройства, цикл и содержание лесоустроительных работ;

- методы и виды лесоустройства;

- методику полевых работ;

- методы инвентаризации лесного фонда;

- методику дешифрирования данных дистанционного зондирования в лесоустройстве;

- ГИС-технологии при создании лесных карт и таксационных баз данных;

- методику составления расчетной лесосеки и планов рубок;

- лесоустроительные технологии при планировании лесозащитных работ;

- основы проектирования лесохозяйственных работ;

- методику разработки лесохозяйственных регламентов и проектов освоения лесов;

- порядок ведения государственного лесного реестра, государственного кадастрового учёта лесных участков, мониторинга лесов;

- нормативную, правовую и техническую документацию при проведении лесоустроительных работ и таксации;

- правила охраны труда при проведении лесоустроительных работ и таксации.

В процессе самостоятельного изучения профессионального модуля «Проведение работ по лесоустройству и таксации» необходимо ознакомиться с вопросами очередной темы, внимательно прочитать указания к теме и изучить последовательно все вопросы по учебнику с учетом рекомендаций. При изучении вопросов тем, желательно конспектировать основные термины, формулы, положения и выводы.

Программой профессионального модуля предусмотрены практические занятия. На этих занятиях студенты должны выработать умение и навыки по измерению растущих и срубленных деревьев и определению их объемов; определению таксационных показателей лесных насаждений и сортиментации древесных запасов; камеральной обработки полевой лесоустроительной информации.

Профессиональный модуль «Проведение работ по лесоустройству и таксации» состоит из двух разделов:

**Раздел I. Техника, методы, учет и оценка лесных ресурсов**

**МДК 04.01. «Лесная таксация»**

**Раздел II. Лесоустроительные работы**

**МДК 04.02. «Лесоустройство»**

Выполняются три домашние контрольные работы, и проводится экзамен.

Контрольные работы выполняются в отдельных тетрадях. Записывая условие задачи, указывайте исходные данные и конечный результат. Применяйте формулы и четкие расчеты, вычерчивайте требуемые таблицы, схемы и графики. В конце работы укажите используемую литературу, поставьте дату выполнения и свою подпись. Работу выполняйте по варианту, указанному в учебном графике.

Заканчивается изучение профессионального модуля «Проведение работ по лесоустройству и таксации» сдачей экзаменов: по междисциплинарному курсу «Лесная таксация» - экзамен; по междисциплинарному курсу «Лесоустройство» - экзамен.

Итоговый экзамен (квалификационный) по всему профессиональному модулю.

К экзамену допускаются студенты, имеющие зачтенные контрольные работы, выполнившие все предусмотренные планом практические и лабораторные работы, сдавшие по ним зачет.

**Раздел I. Техника, методы, учет и оценка лесных ресурсов**

**МДК 04.01. «Лесная таксация»**

**Учебное задание № 1**

**Введение**

1. Таксация ствола срубленного дерева.
2. Таксация отдельно растущих деревьев.
3. Таксация лесных насаждений.
4. Определение запаса лесного насаждения.
5. Таксация древесного прироста.
6. Ход роста деревьев и насаждений.
7. Сортиментная оценка леса на корню.

**Учебное задание № 2**

1. Таксация насаждений на лесных участках, предоставленных для заготовки древесины.
2. Таксация древесной продукции.
3. Таксация недревесных лесных ресурсов.

**Литература**

**Основная:**

1. Лесной кодекс Российской Федерации.
2. Заварзин В.В., Пальчиков С.Б., Уткин А.Н., Филипчук А.Н. Лесная таксация. Нижний Новгород: Вектор Тис, 2009.
3. Ковязин В.Ф., Мартынов А.Н., Мельников Е.С. и др. Основы лесного хозяйства и таксации леса. СПб.: Издательство «Лань», 2008.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июня 2007 г. «О правилах проведения лесоустройства».
5. Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 6 февраля 2008 г. № 31 «Лесоустроительная инструкция».
6. Положение о подготовке Лесного плана субъекта Российской Федерации от 24. 04. 2007 г. № 246.
7. Состав лесохозяйственного регламента, порядок разработки. Срок действия и порядок внесения в них изменений от 19 апреля 2007 г. № 106.
8. Проект освоения лесов, состав и порядок разработки от 06.04. 2007 г. № 97.
9. Правила заготовки древесины от 16.07. 2007 г. № 184.
10. Порядок исчисления расчетной лесосеки от 08.06. 2007 г. № 184
11. Положение о ведении государственного лесного реестра от 24.05. 2007 г. № 318.
12. Постановление о проведении государственной инвентаризации лесов от 26.06. 2007 г., № 407.

**Дополнительная:**

1. Справочник лесничего: 7 – е изд., перераб. и доп./ общ. ред. А.Н. Филипчука /. М.: ВНИИЛМ, 2003.
2. Гохберг Г.С., Зафиевский А.В., Короткин А.А. Информационные технологии. М.: Издательский центр «Академия", 2008.
3. Колмыкова Е.А., Кумскова И.А. Информатика. М.: Издательский центр «Академия», 2007.
4. Михеева Е.В., Титова О.И. Информатика. М.: Издательский центр «Академия», 2007.
5. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности М.: Издательский цент «Академия», 2005.
6. Сортиментные и товарные таблицы (региональные).
7. Сухих В.И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005.
8. Черных В.Л., Устинов М.В. и др. Информационные технологии в лесном хозяйстве. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009.
9. Черных В.Л. Геоинформационные системы в лесном хозяйстве. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.
10. Практикум по лесной таксации и лесоустройству.

**Интернет ресурсы:**

1. Лесоустройство. Лесной кодекс РФ от 4.12. 2006 № 200 – ФЗ consultant.ru.
2. Система, лес, цифровая карта, лесоустройство – lesis.ru.
3. Таксация лесосек – rosleshoz.gov.ru.
4. Федеральная служба лесного хозяйства России – forestforum. ru.
5. Лесоустройство – dic. academic.ru.
6. Лесоустройство, лесное планирование и проектирование –

centerlesproekt. roslesinforg. ru.

**Раздел I. Техника, методы, учет и оценка лесных ресурсов**

**Учебное задание № 1**

**Введение**

Студент должен

**знать:**

- историю развития таксационной науки в России;

- значение лесной таксации и лесоустройства для решения задач, поставленных Лесным кодексом РФ.

Определение дисциплины, ее содержание, цели и задачи. Связь с другими дисциплинами. Значение лесной таксации для проведения учета в лесном хозяйстве. Требования, предъявляемые к повышению качества лесных ресурсов.

История и достижения лесоводственной науки и практики в области лесной таксации и лесоустройства.

**Литература:**

Основная: (2), с. 8-11

**Методические указания**

Изучая данную тему, особое внимание следует уделить требованиям Лесного кодекса РФ о «Государственном лесном реестре, Государственном лесном кадастре, мониторинге лесов, лесоустройстве и системе его проведения». Какое значение имеют лесоустроительные материалы при составлении Лесных планов, Лесохозяйственных регламентов и Проектов освоения лесов. Иметь представления о том, какую роль выполняет лесная таксация в системе лесоустроительных работ.

Изучение содержания дисциплины, её целей и задач, а также связей с другими дисциплинами поможет более глубокому познанию лесной таксации и лесоустройства.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что изучает лесная таксация?

2. Перечислите объекты лесной таксации.

3. Каковы цели и задачи лесной таксации?

4. В чем заключается взаимосвязь лесной таксации и лесоустройства?

**Тема I. Таксация ствола срубленного дерева**

Студент должен

**знать:**

- особенности и методы таксации срубленного дерева;

**уметь:**

- обмерять срубленное дерево;

- определять объем и сбег ствола, диаметры на любой высоте методом интерполирования.

Основные части дерева и таксационные показатели древесного ствола. Инструменты для измерения диаметра и длины ствола срубленного дерева, техника их применения. Единицы и точность измерений в лесной таксации, погрешности измерений и их характеристика.

Площади продольного и поперечного сечения древесного ствола, их определение.

Сбег древесного ствола, виды сбега, практическое значение. Определение объема ствола по стереометрическим формулам. Физические способы определения объема древесного ствола и его частей. Анализ и сравнение полученных результатов.

**Практические занятия**

Определение абсолютного, относительного и среднего сбегов древесного ствола. Определение диаметров на любом отрезке длины методом арифметической интерполяции.

Определение объема ствола срубленного дерева в коре, без коры по простым и сложным стереометрическим формулам. Сравнение и анализ полученных результатов.

**Литература**

Основная: (2), с. 11-39.

Дополнительная: (1), с. 177-181; (10), с. 5-10.

**Методические указания**

Наиболее ценной частью дерева является ствол. Для характеристики ствола со стороны размеров и качества установлены таксационные показатели. Для определения объема ствола необходимо знать его диаметр, длину (высоту), площадь поперечного сечения.

Единицами измерений в лесной таксации являются: для диаметра - сантиметры; для высоты и длины – метры; площади поперечного сечения – см2, м2; объема и запаса – м3. В таксации различают кубический метр плотный и складочный. Специалисту лесного хозяйства очень важно знать, с какой точностью следует производить те или иные измерения при таксации отдельного дерева и его частей, совокупности деревьев древостоя, при производственной таксации насаждений.

При любых измерениях возникают ошибки (Δh, d, g, v). Величину и знак ошибки определяют путем вычитания истинного (условно точного) значения из измеренного. Ошибки могут быть выражены в абсолютных величинах (см, м, м2, м3) и относительных (РΔh,РΔd).

Различают три вида ошибок: грубые, систематические и случайные. Площадь поперечного сечения можно определить по известной формуле для определения площади круга: g= или g = 0,785 d2 или по специальным таблицам в лесотаксационном справочнике.

Уменьшение диаметра ствола от основания к вершине называется сбегом, различают три вида сбега: абсолютный действительный, относительный действительный и средний. По данным абсолютного сбега можно определить объем ствола. Объем ствола определяют по стереометрическим формулам: простой и сложной. Для определения объема по простой формуле среднего сечения необходимо измерить длину ствола и диаметр на половине длины; по сложной формуле срединных сечений ствол разделяют на секции длиной 1-2 метра и на серединах секций измеряют диаметры.

Практические занятия по данной теме проводятся во время сессии. Выполняя контрольную работу № 1, студенты решают подобные практическому занятию задачи.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Как измерить диаметр и длину ствола срубленного дерева, и с какой точностью?

2. Какое влияние оказывают ошибки, допущенные при измерении длины и диаметра ствола, на точность определения объема?

3. Что определяют в плотных кубических метрах и что учитывают в складочных м3?

4. Из каких правильных тел вращения состоит древесный ствол, и к какому из них по своей форме ближе подходит древесный ствол?

**Задачи для самоконтроля**

1. Определите величину и знак ошибки, если dист = 24,8 см; dизм= 23,9 см.
2. Определите объем ствола срубленного дерева по простой формуле среднего сечения, если Lдлина= 23,8 м, d ½ длины = 18,5 см.
3. Длина ствола L=22,5 м, диаметр основания вершинки d22м= 3,1 см. Определите объем вершинки?
4. Определите площади поперечных сечений (м2) для диаметров: d= 11,5 см; d = 29,8 см; d = 39,9 см; d =51,5 см.
5. Длина пиловочника L = 5 м, d нижнего основания = 26 см; dверхнего основания =22 см. Определите средний сбег.

**Тема 2. Таксация растущих деревьев**

Студент должен

**знать:**

- особенности таксации растущих деревьев;

**уметь:**

- определять таксационные показатели деревьев;

- работать с таксационными приборами и инструментами при измерении высоты и диаметра растущих деревьев;

- пользоваться массовыми таблицами объема и сбега.

Особенности таксации отдельно растущего дерева и их совокупности. Измерение диаметра и высоты растущего дерева; приборы и инструменты для измерения. Видовое число. Коэффициенты формы и классы формы, их практическое значение и связь с видовым числом. Приближенные способы определения объема ствола растущего дерева.

Таблицы объема и сбега, методы их составления и применения. Способы определения возраста дерева.

**Практические занятия**

Измерение высоты и диаметра ствола растущего дерева различными приборами и инструментами. Определение коэффициентов и классов формы ствола. Определение видового числа различными способами. Определение объема ствола растущего дерева приближенными способами.

**Литература:**

Основная: (2), с. 40-64.

Дополнительная: (1), с. 177-182; (10), с. 11-26.

**Методические указания**

Наиболее доступными для измерения таксационными показателями растущего дерева являются диаметр на высоте груди, т.е. на расстоянии 1,3 м от шейки корня и высота дерева. Техника измерения этих показателей различными приборами и инструментами достаточно полно изложена в учебниках.

Объемы отдельных деревьев различны, что объясняется различием формы их стволов. Наиболее объективно форму древесных стволов характеризует ***коэффициент формы –*** отношение диаметров ствола на разных высотах к диаметру на высоте груди. Определяют четыре коэффициента формы: у шейки корня (q0), на ¼ высоты (q1), на ½ высоты (q2), на ¾ высоты (q3). Самый важный из них коэффициент q2, по его величине устанавливают степень сбежистости стволов.

Для повышения точности определения объема растущих деревьев используют особый показатель – видовое число (f), идея использования видового числа была предложена в конце XIX века немецким лесоводом Паульсеном. Видовое число является мерой полнодревесности. Было отмечено, что объем древесного ствола зависит как от коэффициента формы ствола q2, так и от полнодревесности f. Чем больше по величине коэффициент формы, тем больше видовое число и больше объем ствола. Поэтому при изучении данного материала следует обратить внимание на взаимосвязь таких таксационных показателей, как форма и полнодревесность ствола, (видовое число и коэффициент формы ствола).

**Вопросы для самоконтроля**

1. Как измерить высоту и диаметр растущего дерева? Какие приборы и инструменты для этого применяются, какова их точность?

2. Что такое видовое число?

3. Как и с какой точностью можно определить объем растущего дерева?

4. По каким внешним признакам определяют возраст дерева?

5. Какими приборами определяют возраст дерева?

**Задачи для самоконтроля**

1. Измерены диаметры: d0 = 29,0 см; d1.3= 24,6 см; d1/4 = 21,7 см; d1/2= 17,6 см; d3/4= 13,6 см. Определите коэффициенты формы: q0, q1, q2, q3 и установите степень сбежистости ствола?
2. Порода – сосна, высота дерева 25 м, q2= 0,67. Определите видовое число по связям: Кунце, Вейзе, Шиффереля, Шустова и таблицам видовых чисел.
3. Порода – дуб, высота 24,5 м, d1.3= 30 см. Определите объем растущего дерева по формуле Денцена.
4. Порода – береза, высота дерева – 23 м, d1.3= 24 см, q2= 0,68. Определите объем растущего дерева по основной формуле.

**Тема 3. Таксация насаждений**

Студент должен

**знать:**

- таксационные показатели насаждений и методы их определения;

**уметь:**

- определять таксационные показатели лесных насаждений.

Понятие о лесном насаждении, древостое и элементе леса. Отличие элементов леса от совокупности, отдельно растущих деревьев.

Таксационные показатели лесного насаждения. Методы таксации насаждений: перечислительный, измерительный, глазомерный, дешифровочный и актуализации. Устройство и техника применения приборов и инструментов для определения сумм площадей поперечных сечений древостоя (элемента леса).

Закономерности в строении лесных насаждений и их практическое значение.

**Практическое занятие**

Определение таксационных показателей древостоя, элемента леса и насаждений по материалам перечислительной и измерительной таксации.

**Литература:**

Основная: (2), с. 65-103.

Дополнительная: (1), с. 182-191; (10), с. 44-55.

**Методические указания**

Леса, произрастающие в пределах лесного квартала, могут различаться по породному составу, происхождению, возрасту и запасу, условиям местопроизрастания и т.д. Поэтому их разделяют на однородные участки (насаждения) и проводят их описание. При описании дают характеристику его древесной и недревесной растительности и условий местопроизрастания. При описании растительности выделяют: древостой, подрост, подлесок, напочвенный покров. Древостой самый важный компонент лесного насаждения, всесторонняя оценка древостоя важнейшая задача лесной таксации. Древостой может быть смешанным по составу древесных пород, разновозрастным, сложным по форме; такой древостой является сложным объектом для таксации, поэтому его расчленяют на более простые и однородные части – элементы леса.

Все существующие в природе лесные насаждения представляют собой сочетания отдельных элементов леса.

Для разносторонней оценки и учета насаждений составляют таксационную характеристику, которая представляет собой систему таксационных показателей насаждений, определяющих их количественную и качественную оценку. Комплекс таксационных показателей включает: происхождение, форму, состав, возраст, средний диаметр, среднюю высоту, класс бонитета, полноту, товарность и т.д.

Материал темы обстоятельно изложен в учебниках.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте понятие насаждения, древостоя и элемента леса.
2. Чем отличается элемент леса от совокупности отдельно растущих деревьев?
3. Что такое бонитет и тип леса, особенности их определения?
4. Что такое форма древостоя и что является основанием для выделения ярусов?
5. Что характеризует класс товарности насаждений?
6. Как определить полноту насаждения?
7. Какую характеристику при таксации насаждений дают подросту, подлеску и напочвенному покрову?
8. Как определяют средний возраст, средний диаметр, среднюю высоту насаждения?
9. Перечислите основные закономерности строения древостоев.

**Задачи для самоконтроля**

1. В смешанном насаждении 46 % - сосны, 34 % - ели, 14 % - березы, 5 % - осины, 1 % - пихты. Установите формулу состава лесного насаждения.
2. В сосновом древостое заложена пробная площадь 0,33 га, на ней подсчитано 215 деревьев, средний диаметр древостоя 21,8 см. Определите абсолютную полноту соснового древостоя.
3. Насаждение 6С4Б

Нс=25 м; НБ = 26 м;

сосны = 17,5 м2;

березы = 10 м2.

Определить относительную полноту насаждения.

1. В березовом древостое определен общий запас – 270 м3, в том числе запас деловой древесины составил – 160 м3. Определите класс товарности.
2. В еловом древостое заложена пробная площадь – 0,25 га, на ней подсчитано 175 штук деревьев. Сумма площадей поперечных сечений на 1 га составила – 22,5 м2. Определите средний диаметр древостоя.
3. Насаждение 5С3Е2Б

Нс= 25 м; НЕ = 23 м; НБ = 25 м

Ас= 90 лет; АЕ=80 лет; АБ= 70 лет

Определите класс бонитета лесного насаждения.

1. Насаждение состоит из 3х элементов леса:

Древостой сосны: Н =27 м, запас – 180 м3

Древостой березы: Н = 22 м; запас – 70 м3

Древостой ели: Н = 18 м; запас 40 м3

Установите форму насаждения?

**Тема 4. Определение запаса лесного насаждения**

Студент должен

**знать:**

- методы определения запаса насаждений, их точность и трудоемкость;

**уметь:**

- определять запас лесных насаждений различными способами.

Перечислительный метод определения запаса и его способы. Пробные площади, их виды, размеры, выбор, отграничение и закрепление в натуре. Определение запаса по таблицам объемов. Измерительный метод определения запаса и его способы.

Визуальное (глазомерное) определение запаса.

Дешифровочный способ таксации леса.

Таксация леса способом актуализации.

**Практическое занятие**

Определение запаса лесного насаждения различными способами (по данным перечислительной и измерительной таксации).

**Литература:**

Основная: (2), с. 104 – 134;

Дополнительная: (10), с. 55 – 64

**Методические указания**

Запас является важнейшим таксационным показателем, характеризует суммарный объем стволовой древесины деревьев, составляющих растущую часть насаждения. Его определяют в плотных м3 на единице площади (м3/га). Для его определения используют различные методы.

***Перечислительный метод*** – наиболее точный и заключается в перечете деревьев. Различают сплошной и частичный перечеты деревьев. Более точные результаты получают при сплошном перечете. На данных перечислительного метода основаны: способы определения запаса по модельным деревьям, графические способы, определение запаса с помощью таблиц объемов стволов.

***Измерительный метод*** – основан на измерении сумм площадей поперечных сечений деревьев на 1 га с помощью полнотомера Биттерлиха или призмы Н.П. Анучина на круговых реласкопических площадках.

***Визуальный (глазомерный) метод*** – его точность во многом зависит от квалификации таксатора, его опыта и знаний закономерностей и связей запаса с отдельными таксационными показателями.

***Запас*** – это комплексный показатель, важно правильно определить составляющие его элементы: среднюю высоту и относительную полноту насаждения. Далее, используя стандартные таблицы сумм площадей сечений и запасов, таблицы хода роста, номограммы, простейшие формулы, путем простейших расчетов вычисляют запас.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Как пользоваться номограммой Н.П. Анучина при определении запаса?
2. В каких случаях применяется глазомерный метод для определения запаса?
3. Понятие модельного дерева.
4. Как определяется запас насаждения с помощью таблиц?
5. Как определяется запас по модельным деревьям?
6. Какие формулы для определения запаса Вы можете привести?
7. В чем заключается перечет деревьев?

**Задачи для самоконтроля**

1. Древостой 10С, средняя высота 24 м, сумма площадей поперечных сечений на 1 га – 23 м2. Определите запас древостоя с использованием стандартной таблицы.
2. Древостой 10Б, средняя высота 22 м, возраст 60 лет, сумма площадей поперечных сечений на 1 га – 20 м2. Определите запас древостоя с использованием таблиц хода роста.
3. Древостой 10Е, средняя высота – 25 м, сумма площадей поперечных сечений на 1 га – 24 м2. Определите запас древостоя с использованием приближенных формул.
4. Древостой 10Л, средняя высота – 28 м, сумма площадей поперечных сечений на 1 га ~26 м2. Определите запас древостоя с использованием номограммы Н.П. Анучина.

**Тема 5. Таксация древесного прироста**

Студент должен

**знать:**

**-** способыопределения прироста срубленного и растущего дерева, текущего прироста насаждения по запасу;

**уметь:**

- определять абсолютный и относительный приросты срубленного и растущего дерева, текущий прирост насаждения.

Понятие о древесном приросте и его классификация. Прирост отдельного дерева. Приросты абсолютные и относительные. Факторы, влияющие на величину прироста. Средний и текущий приросты, соотношения между ними. Способы определения текущего прироста срубленного и растущего дерева.

Прирост лесного насаждения. Способы определения текущего прироста лесного насаждения по запасу. Таксация текущего изменения запаса и текущего прироста лесного массива, определение их величины. Понятие об отпаде.

**Практические занятия**

Определение абсолютного и относительного прироста у срубленного дерева. Определение текущего годичного прироста по объему у растущего дерева и лесного насаждения по запасу.

**Литература:**

Основная: (2), с.135-160;

Дополнительная: (10), с. 26-33

**Методические указания**

В результате увеличения возраста дерева, увеличиваются его размеры по толщине, высоте, объему. Это увеличение носит название ***прироста***. Различают два вида прироста – средний и текущий.

Прирост, особенно текущий, очень мал. Определить текущий прирост сложно, наиболее точно его можно определить только у срубленного дерева. У растущего дерева его можно определить только приближенно. Если у отдельно растущего дерева прирост продолжается непрерывно до его гибели, то в насаждении одновременно протекают два противоположных процесса – часть деревьев постепенно отмирает и выпадает из насаждения, а другая (остающаяся) часть наращивает свой объем.

Если за какой-то период «n» лет величина объемного прироста на живых деревьях превышает запас деревьев отпада, тогда запас растущей части насаждения увеличивается и, наоборот, если отпад превысит прирост, то запас насаждения уменьшится. Отсюда следует, что прирост величина всегда положительная, а изменение запаса может быть и отрицательным. Текущее изменение запаса – это только часть общего текущего прироста. Разница между ними равна отпаду и с увеличением возраста эта разница возрастает, так как с возрастом отпад увеличивается, а текущий прирост снижается.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие факторы влияют на величину прироста?
2. Каково соотношение между средним и текущим приростами?
3. Охарактеризуйте методы определения текущего прироста растущего дерева.
4. Какими методами можно определить текущий прирост по объему срубленного дерева?
5. Как определяют текущий прирост по запасу насаждения?
6. Что такое изменение запасов насаждений и как оно определяется?

**Задачи для самоконтроля**

1. Порода – ель, высота дерева 24 м, диаметр на высоте 1,3 м без коры = 32 см, Z т.nd1.3= 4 см, длина кроны 13 м, рост хороший. Определите текущий прирост по объему у растущего дерева по способу Пресслера.
2. У срубленного дерева измерен диаметр без коры 21,6 см и определен текущий периодический прирост по диаметру за 10 лет – 2,8 см. Определите диаметр 10 лет назад dа-n.
3. У срубленного дерева измерена высота hа-n= 23,5 м и высота 10 лет назад hа-n= 23,2 м. Определите текущий среднепериодический прирост по высоте?
4. У растущего дерева, порода – сосна, измерена высота – 25 м, диаметр на высоте 1,3 м без коры – 34 см, прирост текущий периодический по диаметру за 10 лет – 3,8 см, длина кроны 8,5 м, рост хороший. Определите текущий прирост по объему у растущего дерева по способу Шнейдера.

**Тема 6. Ход роста деревьев и лесных насаждений**

Студент должен

**знать:**

- методы составления таблиц хода роста и их практическое значение

Ход и типы роста деревьев и лесных насаждений. Методы составления таблиц хода роста. Закономерности хода роста деревьев и насаждений. Содержание таблиц хода роста и их практическое значение.

**Литература:**

Основная: (2),с. 161-183.

**Методические указания**

Чтобы успешно решать многие лесохозяйственные задачи очень важно знать, как изменяются таксационные показатели деревьев и насаждений с изменением возраста, т.е. проследить их жизненный путь, или ход роста. По существу, рост и развитие каждого дерева и тем более насаждения неповторимы, вследствие биологических особенностей древесных пород, качества условий межпроизрастания, уровня и режима хозяйственной деятельности человека в лесу.

Ход роста насаждений по форме и способам его отображения может быть представлен в виде таблиц хода роста, графиков. В таблицах хода роста представлены числовые данные, расположенные в определенной последовательности по возрасту и дающие количественную характеристику древостоя.

Данные таблиц хода роста служат исходной основой для характеристики роста, прироста и производительности лесов и широко используются при решении многих научных и практических задач лесоустройства и лесного хозяйства.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое ход роста деревьев и насаждений?
2. Что такое анализ древесного ствола и для каких целей проводится?
3. Какие виды таблиц хода роста Вы знаете?
4. Назовите основные методы составления таблиц хода роста.
5. В чем состоит практическое значение таблиц хода роста?
6. Назовите основные закономерности хода роста насаждений.
7. Что понимают под естественным рядом роста и развития насаждений?

**Тема 7. Сортиментная оценка леса на корню**

Студент должен

**знать:**

- сортиментацию леса различными способами;

- разряды высот и их определение;

**уметь:**

- определять общий запас и выход сортиментов по сортиментным и товарным таблицам.

Понятие о сортиментной оценке леса на корню, условия применения. Сортиментация леса по сортиментным и товарным таблицам.

Другие методы сортиментации леса: метод пробных площадей, по материалам раскряжевки модельных деревьев, по таблицам объема и сбега древесных стволов, с помощью коэффициентов взаимозаменяемости сортиментов.

Индивидуальная подеревная сортиментация.

**Практическое занятие**

Сортиментация леса на корню по сортиментным и товарным таблицам.

**Литература:**

Основная: (2), с. 184 – 199.

Дополнительная: (10), с. 65-78.

**Методические указания**

В производственных условиях важно уметь правильно определять общий запас лесного насаждения, расчленять этот запас на отдельные части (сортименты), которые имеют различное применение и соответствуют требованиям стандартов. Часто сортиментный состав древостоя определяют на корню, т.е. до его рубки. Объектами для сортиментной оценки могут быть: стволы, назначаемых в выборочную рубку; отдельных деревьев; небольшие делянки, отводимые под сплошную рубку; лесосырьевые базы площадью от нескольких десятков до сотен тысяч гектаров. Каждый объект имеет свои особенности сортиментной оценки, поэтому в практике лесной таксации применяются различные методы сортиментации леса на корню. В лесном хозяйстве широко применяются сортиментные и товарные таблицы различных авторов. Эти таблицы помещены в лесотаксационном справочнике. Во время практического занятия № 6 студенты получают практические умения и навыки в использовании сортиментных и товарных таблиц.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что понимают под сортиментной оценкой леса на корню?
2. В чем заключаются особенности сортиментации леса по пробным площадям?
3. Что такое разряд высот и как он определяется?
4. Каково содержание товарных таблиц, и в каких случаях они применяются?
5. Как проводится сортиментация по материалам раскряжевки модельных деревьев?
6. Каково содержание сортиментных таблиц и в каких случаях они применяются?

**Учебное задание № 2**

**Тема 8. Таксация насаждений на лесных участках, предоставленных**

**для заготовки древесины**

Студент должен

**знать:**

- способы таксации лесосек;

- материальную и денежную оценку лесосек;

**уметь:**

- отводить лесосеки в натуре, оформлять их и составлять абрис;

- производить таксацию лесосек различными методами и способами;

- определять средний объем хлыста;

- осуществлять контроль и приемку работ по отводу и таксации лесосек.

Заготовка древесины. Подготовительные работы и их содержание: подбор лесных насаждений с учетом очередности предоставления их в рубку, составление плана отвода, установление способов учета отпускаемого на корню леса. Инструктаж и тренировка по отводу и таксации лесосек. Отвод лесосек, их оформление и составление плана лесосеки. Особенности отвода и таксация древостоя делянки под сплошные рубки.

Хозяйственно-биологическая классификация деревьев древостоя. Способы отбора деревьев в рубку. Способы таксации лесосек: сплошным перечетом, ленточным перечетом, с закладкой круговых реласкопических площадок и круговых площадок постоянного радиуса, по материалам лесоустройства и при лесоустройстве.

Отбор и клеймление деревьев для заготовки спецсортиментов и определение их запаса. Материальная оценка лесосек. Определение среднего объема хлыста. Ставка платы за единицу объема изымаемой древесины. Определение размера платы за лесные ресурсы при аренде лесных участков и по договору купли-продажи лесных насаждений.

Контроль и приемка работ по отводу и таксации лесосек. Освидетельствование мест рубок. Правила заготовки древесины.

**Практические занятия**

Материальная оценка лесосек по данным сплошного, ленточного перечетов, закладки круговых реласкопических площадок и материалам лесоустройства. Определение размера платы за заготовленную древесину при аренде лесных участков и по договору купли-продажи лесных насаждений. Определение среднего объема хлыста.

**Литература:**

Основная: (1), (2), с.200- 217

Дополнительная:(10), с. 101-112; (6).

**Методические указания**

Заготовка древесины осуществляется гражданами и юридическими лицами в соответствии с лесным планом субъекта РФ, лесохозяйственным регламентом лесничества (лесопарка), а также проектом освоения лесов на лесном участке, предоставленном в аренду. Для заготовки древесины осуществляются различные виды рубок лесных насаждений. Но прежде чем насаждение поступает в рубку, проводится работа по отводу и таксации лесосечного фонда, величина которого на год по каждому лесному предприятию определяется расчетной лесосекой, устанавливаемой лесоустройством.

В целях заготовки древесины проводится отвод и таксация лесосек. Лесосеки отводят в пределах лесного квартала, при отводе устанавливают и обозначают на местности границы лесосек, а на углах лесосек устанавливают столбы.

Для определения вырубаемого запаса на отведенной лесосеке проводят таксацию растущего леса. Таксацию лесосек выполняют различными методами:

- методом сплошного перечета деревьев на лесосеке площадью до 3 га (в насаждениях с полнотой 0,3-0,4 до 10 га);

- методом круговых реласкопических площадок;

- методом ленточного перечета на лесосеках площадью более 3 га с наличием густого подроста или подлеска;

- круговыми площадками постоянного радиуса.

Технология этих методов подробно изложена в учебниках. При таксации лесосек проводится их материальная (м3) и денежная оценка. В контрольной работе № 2 приведен пример выполнения материально-денежной оценки лесосеки.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что представляет собой лесосечный фонд?
2. Охарактеризуйте способы учета отпускаемого на корню леса.
3. Как проводится материальная оценка лесосек?
4. Как определяется средний объем хлыста?
5. Как проводится денежная оценка лесосек?
6. Кратко охарактеризуйте способы таксации лесосек.
7. Как осуществляется контроль и приемка работ по отводу и таксации лесосек?
8. В чем заключается работа по освидетельствованию мест рубок?
9. Основные правила заготовки древесины.

**Тема 9. Таксация древесной продукции**

Студент должен

**знать:**

- способы учета древесной продукции;

**уметь:**

- проводить учет древесной продукции.

Виды лесных материалов. Обмер и учет круглых лесоматериалов. Особенности учета коротких круглых лесоматериалов, заготовленных из вершинных частей ствола.

Определение объема круглых лесоматериалов, предварительно учитываемых в складочной мере. Определение объемов хлыстов. Таксация дров. Определение объема плотной древесной массы в поленнице дров. Коэффициент полнодревесности. Класс пиломатериалов. Обмер и учет пиломатериалов.

**Практические занятия**

Таксация партии бревен, пиломатериалов, определение объема хлыстов и коротких круглых лесоматериалов, плотной древесной массы в поленнице дров. Определение объема хвороста и хмыза.

**Литература**

Основная: (2), с. 218-246.

Дополнительная:(1), с.195-199; (10), с. 34-43; с. 170-191.

**Методические указания**

В процессе лесозаготовок получают различные виды лесной продукции. Отдельные виды лесной продукции, заготовленные из различных частей дерева, называют лесными материалами или сортиментами. По хозяйственному назначению лесная продукция делится на деловую древесину, дрова, отходы. В зависимости от способов их получения и характера обработки лесные материалы подразделяют на группы: круглые деловые сортименты, дрова, пиленые лесоматериалы, строганные, лущеные лесоматериалы. Круглые деловые сортименты длиной более 2 метров и дровяное долготье длиной более 3 метров учитывают в плотных м3. Для определения объема у них измеряют длину и диаметр в верхнем отрезе без коры. Короткие круглые деловые сортименты длинной до 2 метров и дрова длиной до 3 метров подлежат учету в складочных м3 с последующим переводом в плотные с помощью стандартных коэффициентов полнодревесности.

Материал данной темы достаточно полно изложен в учебнике «Лесная таксация» (2). В «Практикуме по лесной таксации и лесоустройству» (10) приведены примеры определения объема лесоматериалов.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Приведите классификацию лесных лесоматериалов.
2. Как определить коэффициент полнодревесности поленницы дров?
3. Как определяют объем бревен по ГОСТ 2708 – 75?
4. Как таксируют дрова?
5. Перечислите основные виды пиломатериалов и их особенности.
6. Как определяют объем досок, бревен, брусков, шпал?

**Тема 10. Таксация недревесных лесных ресурсов**

Студент должен

**знать:**

- методы учета запасов недревесной продукции;

**уметь:**

- проводить учет недревесной продукции.

Виды недревесных лесных ресурсов. Сырьевая база подсочки. Правила подсочки леса. Учет пневого осмола, коры.

Пищевые лесные ресурсы, их урожайность и виды урожаев. Учет ягод, грибов, запасов орехов, лекарственных растений. Ресурсы березового сока. Медопродуктивность. Учет сенокосов, пастбищ. Веточный корм.

**Практические занятия**

Таксация недревесной продукции. Учет урожайности и расчет ресурсов различных видов недревесной продукции и пищевых ресурсов.

**Литература:**

**Основная:** (2), с.247 – 260.

**Методические указания**

В период лесоустроительных работ наряду с таксацией древостоев выявляют имеющиеся в лесных предприятиях недревесные лесные ресурсы. К основным видам недревесной лесной продукции относят живицу, хворост, хмыз, древесную кору, древесную зелень, пищевые ресурсы, продукты пчеловодства, лекарственные растения и др.

Для большинства из этих видов недревесных ресурсов определяют занимаемую ими площадь и урожайность. При этом определяют биологический¸ промысловый и хозяйственный урожаи.

Учет недревесных лесных ресурсов производится преимущественно глазомерным методом в процессе лесоинвентаризации, с получением определенного числа показателей, которые обеспечивают возможность с использованием лесотаксационных нормативов, а также таблиц урожайности и продуктивности определить запасы отдельных видов ресурсов и возможные объемы их заготовок.

Для выполнения практического занятия по теме необходимо использовать учебник (2); (3); справочники таксатора.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое недревесные ресурсы леса?
2. Как учитывается недревесная зелень?
3. Как учитывается объем коры?
4. Как определяют сырьевую базу подсочки и осмолоподсочки?
5. Как учитываются запасы ягод, грибов и орехов?
6. Лекарственные растения и способы их учета.
7. Как учитывается медопродуктивность насаждений?
8. Как учитываются ресурсы березового сока?

**Контрольные работы**

**По разделу I Техника, методы, учет и оценка лесных ресурсов.**

**Междисциплинарный курс МДК.04.01 «Лесная таксация»**

**Методические указания по их выполнению.**

По данному разделу студенты заочного отделения выполняют две домашние контрольные работы. Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы № 1, необходимо изучить темы 1, 2, 3, 4, 5, 9 в которых рассматриваются особенности таксации срубленных и растущих деревьев; таксационные показатели насаждений и методы их определения; методы определения запаса насаждений и древесного прироста; способы учета древесной продукции.

Изучив темы 3, 4, 7, 8, 10 приступают к выполнению контрольной работы № 2.

В таблице 1 приводится распределение вопросов контрольных работ № 1 и № 2 по вариантам. Свой вариант студент определяет по двум последним цифрам шифра. Например, если шифр студента 129, то номер его варианта – 29 и он должен ответить на вопросы 29, 50, 51, 52, 81, 131, 181 контрольной работы № 1.

Контрольная работа выполняется в тетрадях, для замечаний следует оставлять поля. Может выполняться на стандартных листах бумаги с помощью компьютера, но при этом все листы контрольной работы должны быть пронумерованы и склеены.

Выполняя контрольные работы, студент должен научиться пользоваться лесотаксационными справочниками, таблицами, номограммами, справочной литературой.

Таблица 1

**Распределение вопросов контрольных работ № 1 и № 2 по вариантам**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Контрольная работа № 1** | | **Контрольная работа № 2** | |
| **Вариант** | **Номера вопросов** | **Вариант** | **Номера вопросов** |
| 01 и 51 | 1, 50, 51, 52, 53, 103, 153 | 01 и 51 | 1, 51, 52, 102 |
| 02 и 52 | 2, 50, 51, 52, 54, 104, 154 | 02 и 52 | 2, 51, 53, 102 |
| 03 и 53 | 3, 50, 51, 52, 55, 105, 155 | 03 и 53 | 3, 51, 54, 102 |
| 04 и 54 | 4, 50, 51, 52, 56, 106, 156 | 04 и 54 | 4, 51, 55, 102 |
| 05 и 55 | 5, 50, 51, 52, 57, 107, 157 | 05 и 55 | 5, 51, 56, 102 |
| 06 и 56 | 6, 50, 51, 52, 58, 108, 158 | 06 и 56 | 6, 51, 57, 102 |
| 07 и 57 | 7, 50, 51, 52, 59, 109, 159 | 07 и 57 | 7, 51, 58, 102 |
| 08 и 58 | 8, 50, 51, 52, 60, 110, 160 | 08 и 58 | 8, 51, 59, 102 |
| 09 и 59 | 9, 50, 51, 52, 61, 111, 161 | 09 и 59 | 9, 51, 60, 102 |
| 10 и 60 | 10, 50, 51, 52, 62, 112, 162 | 10 и 60 | 10, 51, 61, 102 |
| 11 и 61 | 11, 50, 51, 52, 63, 113, 163 | 11 и 61 | 11, 51, 62, 102 |
| 12 и 62 | 12, 50, 51, 52, 64, 114, 164 | 12 и 62 | 12, 51, 63, 102 |
| 13 и 63 | 13, 50, 51, 52, 65, 115, 165 | 13 и 63 | 13, 51, 64, 102 |
| 14 и 64 | 14, 50, 51, 52, 66, 116, 166 | 14 и 64 | 14, 51, 65, 102 |
| 15 и 65 | 15, 50, 51, 52, 67, 117, 167 | 15 и 65 | 15, 51, 66, 102 |
| 16 и 66 | 16, 50, 51, 52, 68, 118, 168 | 16 и 66 | 16, 51, 67, 102 |
| 17 и 67 | 17, 50, 51, 52, 69, 119, 169 | 17 и 67 | 17, 51, 68, 102 |
| 18 и 68 | 18, 50, 51, 52, 70, 120, 170 | 18 и 68 | 18, 51, 69, 102 |
| 19 и 69 | 19, 50, 51, 52, 71, 121, 171 | 19 и 69 | 19, 51, 70, 102 |
| 20 и 70 | 20, 50, 51, 52, 72, 122, 172 | 20 и 70 | 20, 51, 71, 102 |
| 21 и 71 | 21, 50, 51, 52, 73, 123, 173 | 21 и 71 | 21, 51, 72, 102 |
| 22 и 72 | 22, 50, 51, 52, 74, 124, 174 | 22 и 72 | 22, 51, 73, 102 |
| 23 и 73 | 23, 50, 51, 52, 75, 125, 175 | 23 и 73 | 23, 51, 74, 102 |
| 24 и 74 | 24, 50, 51, 52, 76, 126, 176 | 24 и 74 | 24, 51, 75, 102 |
| 25 и 75 | 26, 50, 51, 52, 77, 127, 177 | 25 и 75 | 25, 51, 76, 102 |
| 26 и 76 | 26, 50, 51, 52, 78, 128, 178 | 26 и 76 | 26, 51, 77, 102 |
| 27 и 77 | 27, 50, 51, 52, 79, 129, 179 | 27 и 77 | 27, 51, 78, 102 |
| 28 и 78 | 28, 50, 51, 52, 80, 130, 180 | 28 и 78 | 28, 51, 79, 102, |
| 29 и 79 | 29, 50, 51, 52, 81, 131, 181 | 29 и 79 | 29, 51, 80, 102 |
| 30 и 80 | 30, 50, 51, 52, 82, 132, 182 | 30 и 80 | 30, 51, 81, 102 |
| 31 и 81 | 31, 50, 51, 52, 83, 133, 183 | 31 и 81 | 31, 51, 82, 102 |
| 32 и 82 | 32, 50, 51, 52, 84, 134, 184 | 32 и 82 | 32, 51, 83, 102 |
| 33 и 83 | 33, 50, 51, 52, 85, 135, 185 | 33 и 83 | 33, 51, 84, 102 |
| 34 и 84 | 34, 50, 51, 52, 86, 136, 186 | 34 и 84 | 34, 51, 85,102 |
| 35 и 85 | 35, 50, 51, 52, 87, 137, 187 | 35 и 85 | 35, 51, 86, 102 |
| 36 и 86 | 36, 50, 51, 52, 88, 138, 188 | 36 и 86 | 36, 51, 87, 102 |
| 37 и 87 | 37, 50, 51, 52, 89, 139, 189 | 37 и 87 | 37, 51, 88, 102 |
| 38 и 88 | 38, 50, 51, 52, 90, 140, 190 | 38 и 88 | 38, 51, 89, 102 |
| 39 и 89 | 39, 50, 51, 52, 91, 141, 191 | 39 и 89 | 39, 51, 90, 102 |
| 40 и 90 | 40, 50, 51, 52, 92, 142, 192 | 40 и 90 | 40, 51, 91, 102 |
| 41 и 91 | 41, 50, 51, 52, 93, 143, 193 | 41 и 91 | 41, 51, 92, 102 |
| 42 и 92 | 42, 50, 51, 52, 94, 144, 194 | 42 и 92 | 42, 51, 93, 102 |
| 43 и 93 | 43, 50, 51, 52, 95, 145, 195 | 43 и 93 | 43, 51, 94, 102 |
| 44 и 94 | 44, 50, 51, 52, 96, 146, 196 | 44 и 94 | 44, 51, 95, 102 |
| 45 и 95 | 45, 50, 51, 52, 97, 147, 197 | 45 и 95 | 45, 51, 96, 102 |
| 46 и 96 | 46, 50, 51, 52, 98, 148, 198 | 46 и 96 | 46, 51, 97, 102 |
| 47 и 97 | 47, 50, 51, 52, 99, 149, 199 | 47 и 97 | 47, 51, 98, 102 |
| 48 и 98 | 48, 50, 51, 52, 100, 150, 200 | 48 и 98 | 48, 51, 99, 102 |
| 49 и 99 | 49, 50, 51, 52, 101, 151, 201 | 49 и 99 | 49, 51, 100, 102 |
| 50 и 100 | 37, 50, 51, 52, 102, 152, 202 | 50 и 100 | 50, 51, 101, 102 |

**Контрольная работа № 1**

**Задание**

**1. Задачи № 1-49**

По исходным данным, взятым из таблицы № 2, по форме с таблицы определите:

1. объем ствола в настоящее время в коре и без коры и 10 лет назад по сложной формуле срединных сечений;
2. объем ствола по простой формуле срединного сечения;
3. объем ствола по формуле концевых сечений;
4. абсолютную и относительную ошибки вычисления объемов различными способами.

**2. Задача № 50**

Используя данные Вашего варианта из таблицы 2:

1. вычислите диаметры ствола на ¼ , ½ , ¾ высоты в коре и диаметр на ½ высоты ствола без коры;
2. вычислите коэффициенты формы и установите сбежистость ствола;
3. вычислите видовое число по связям:

а) Кунце;

б) Шустова;

в) Вейзе;

г) Шиффеля;

д) по таблицам Ткаченко;

е) старое видовое число.

4) сопоставьте результаты вычисления видовых чисел различными способами по форме таблицы 8.

**3. Задача № 51**

По данным задач 1-49 определите объем ствола растущего дерева приближенными способами:

а) по основной формуле (через видовое число);

б) по формуле Денцена;

**4. Задача № 52**

По данным задач 1-49 определите:

1. средний прирост по высоте, диаметру на высоте груди, объему;
2. текущий средний периодический прирост по высоте, диаметру, площади сечения и объему;
3. процент текущего прироста по высоте, диаметру, объему;
4. процент объемного прироста у растущего дерева через относительный диаметр и группу роста (способ Пресслера) и по числу годичных слоев в последнем сантиметре радиуса (способ Шнейдера);
5. высоту дерева в возрасте 10 лет.

**5. Задачи № 53 – 102**

По данным таблицы 3 определите:

1. складочный объем поленницы дров;
2. фактический и стандартный коэффициенты полнодревесности;
3. фактический складочный объем дров;
4. плотный объем дров в поленнице.

**6. Задачи № 103 - 152**

По данным таблицы 4 определите:

1. складочный объем клади хвороста (хмыза);
2. плотный объем клади хвороста (хмыза).

**7. Задачи № 153 – 202**

По данным таблицы 5 определите:

Объем штабелей круглых деловых сортиментов длиной более 2 метров, используя ГОСТ 2708 – 75.

Таблица 2

**Исходные данные по выполнению контрольной работы № 1**

**(задачи № 1 – 49) порода - сосна**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 0 | | | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | |
| Возраст сосны | 92 лет | | | 98 лет | | | 85 лет | | | 80 лет | | | 75 лет | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 25,6м 10м | | | 25,8м 11м | | | 25,4м 13м | | | 24,5м 9,5м | | | 25,2м 11,5м | | |
| Энергия роста в высоту | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост слабый | | | рост умеренный | | | рост умеренный | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 2,0м | | | 3,1м | | | 1,1м | | | 2,4м | | | 2,7м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 86 | | | 90 | | | 78 | | | 73 | | | 70 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 79 | | | 85 | | | 71 | | | 64 | | | 59 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 26,0 | 22,8 | 1,8 | 27,1 | 23,9 | 2,0 | 24,6 | 21,6 | 2,1 | 24,4 | 21,4 | 2,3 | 24,2 | 21,3 | 2,2 |
| 0 (на пне) | 30,5 | 26,0 | 2,3 | 31,5 | 27,5 | 2,9 | 29,5 | 25,6 | 2,7 | 28,7 | 24,7 | 3,1 | 29,7 | 25,7 | 3,0 |
| на 1 м от пня | 27,0 | 23,8 | 1,9 | 28,2 | 24,9 | 1,9 | 25,5 | 22,5 | 2,2 | 25,2 | 23,0 | 2,3 | 25,2 | 22,3 | 2,2 |
| 3 | 23,5 | 21,4 | 2,1 | 25,5 | 23,4 | 1,9 | 22,6 | 20,5 | 2,1 | 22,7 | 20,7 | 2,3 | 22,3 | 20,3 | 2,4 |
| 5 | 22,0 | 20,5 | 2,2 | 23,0 | 21,5 | 2,1 | 20,7 | 19,3 | 2,2 | 20,8 | 19,5 | 2,5 | 20,5 | 19,2 | 2,4 |
| 7 | 20,5 | 19,5 | 2,3 | 22,0 | 21,0 | 2,2 | 19,8 | 18,6 | 2,3 | 19,4 | 18,5 | 2,5 | 19,3 | 18,4 | 2,4 |
| 9 | 19,0 | 18,2 | 2,3 | 20,5 | 19,6 | 2,3 | 17,8 | 17,0 | 2,5 | 18,3 | 17,5 | 2,7 | 18,0 | 17,2 | 2,6 |
| 11 | 18,0 | 17,3 | 2,5 | 19,0 | 18,3 | 2,3 | 16,9 | 16,2 | 2,5 | 17,2 | 16,5 | 2,7 | 16,8 | 16,1 | 2,6 |
| 13 | 16,5 | 15,8 | 2,5 | 18,0 | 17,4 | 2,4 | 15,8 | 15,1 | 2,6 | 15,9 | 15,3 | 2,9 | 15,9 | 15,3 | 2,8 |
| 15 | 15,5 | 15,0 | 2,7 | 16,5 | 16,0 | 2,5 | 14,4 | 13,8 | 2,7 | 14,5 | 14,0 | 3,1 | 14,4 | 13,9 | 2,8 |
| 17 | 13,5 | 13,0 | 2,7 | 15,4 | 14,5 | 2,5 | 12,9 | 12,4 | 2,8 | 12,9 | 12,4 | 3,1 | 12,8 | 12,3 | 3,0 |
| 19 | 12,0 | 11,5 | 2,8 | 13,5 | 12,5 | 2,5 | 10,7 | 10,1 | 2,8 | 11,0 | 10,5 | 3,3 | 10,8 | 10,3 | 3,0 |
| 21 | 9,0 | 8,5 | 2,9 | 10,6 | 10,0 | 2,5 | 7,7 | 7,2 | 3,0 | 7,8 | 7,3 | 3,3 | 7,9 | 7,4 | 3,2 |
| 23 | 5,5 | 5,0 | 2,9 | 7,0 | 6,5 | 2,6 | 4,2 | 3,3 | - | 4,4 | 3,9 | - | 4,2 | 3,6 | - |
| на 24 м от пня в  (основании вершины) | 3,5 | 2,5 | - | 4,2 | 3,6 | - | 2,9 | 2,3 | - | 2,8 | 2,2 | - | 2,5 | 2,1 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 5 | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | | 9 | | |
| Возраст сосны | 89 лет | | | 92 года | | | 72 года | | | 64 года | | | 73 года | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 23,8 м 5,5 м | | | 23,1 м 6,6 м | | | 23,7 м 7,3 м | | | 24,6 м 11,3 м | | | 23,6 м 12,5 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост умеренный | | | рост слабый | | | рост хороший | | | рост хороший | | | рост слабый | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 2,4 м | | | 1,1 м | | | 2,9 м | | | 3,2 м | | | 1,2 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 82 | | | 87 | | | 65 | | | 58 | | | 66 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 77 | | | 78 | | | 59 | | | 52 | | | 59 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 26,8 | 23,2 | 2,4 | 27,5 | 25,4 | 1,4 | 33,3 | 30,3 | 3,0 | 23,0 | 20,5 | 2,8 | 24,7 | 21,8 | 2,6 |
| 0 (на пне) | 30,1 | 25,0 | 2,9 | 32,4 | 28,2 | 1,9 | 38,6 | 34,5 | 3,3 | 27,1 | 24,0 | 3,0 | 30,2 | 26,3 | 3,0 |
| на 1 м от пня | 26,5 | 23,4 | 2,2 | 28,0 | 25,7 | 1,2 | 34,1 | 30,9 | 3,0 | 23,6 | 21,1 | 2,8 | 25,8 | 22,8 | 2,6 |
| 3 | 23,2 | 22,1 | 2,4 | 26,1 | 25,1 | 1,8 | 28,6 | 27,1 | 3,0 | 22,2 | 20,3 | 2,8 | 22,8 | 20,7 | 2,6 |
| 5 | 22,3 | 21,7 | 2,6 | 24,7 | 24,0 | 1,9 | 26,1 | 25,2 | 3,2 | 20,3 | 19,4 | 3,1 | 21,2 | 19,6 | 2,9 |
| 7 | 21,7 | 21,1 | 2,6 | 24,1 | 23,5 | 2,1 | 24,9 | 24,3 | 3,2 | 18,7 | 17,8 | 3,2 | 19,3 | 18,3 | 2,9 |
| 9 | 21,1 | 20,6 | 2,7 | 23,4 | 22,9 | 2,2 | 23,8 | 23,2 | 3,3 | 17,4 | 16,5 | 3,2 | 18,5 | 17,7 | 3,0 |
| 11 | 19,7 | 19,2 | 2,4 | 21,7 | 21,3 | 2,4 | 21,8 | 21,3 | 3,4 | 16,3 | 15,5 | 3,3 | 17,2 | 16,5 | 3,0 |
| 13 | 18,3 | 17,9 | 2,4 | 20,5 | 20,1 | 2,5 | 20,5 | 20,0 | 3,6 | 15,1 | 14,4 | 3,4 | 16,5 | 15,9 | 3,2 |
| 15 | 15,5 | 15,1 | 2,4 | 17,3 | 16,9 | 2,6 | 17,2 | 16,7 | 3,8 | 14,2 | 13,6 | 3,3 | 15,3 | 14,5 | 3,2 |
| 17 | 13,7 | 13,3 | 2,2 | 14,5 | 17,0 | 2,9 | 14,4 | 14,0 | 4,0 | 12,0 | 11,5 | 3,3 | 13,2 | 12,7 | 3,1 |
| 19 | 9,5 | 8,9 | 2,6 | 10,7 | 10,0 | 3,0 | 10,1 | 9,7 | 4,4 | 10,2 | 9,6 | 3,4 | 11,3 | 10,6 | 3,3 |
| 21 | 6,4 | 5,7 | 2,5 | 7,4 | 6,8 | 3,4 | 5,8 | 5,3 | 4,2 | 7,3 | 6,7 | 3,4 | 8,3 | 7,8 | 3,3 |
| на 22 м от пня в  (основании вершины) | 3,9 | 3,2 | - | 4,2 | 3,9 | - | 3,5 | 3,2 | - | 3,7 | 3,3 | - | 4,0 | 3,6 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 10 | | | 11 | | | 12 | | | 13 | | | 14 | | |
| Возраст сосны | 82 года | | | 69 лет | | | 57 лет | | | 62 года | | | 80 лет | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 21,9 м 5,6 м | | | 22,5 м 8,8 м | | | 21,8 м 7,1 м | | | 21,6 м 12,2 м | | | 22,4 м 9,6м | | |
| Энергия роста в высоту | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост хороший | | | рост слабый | | | рост умеренный | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 1,2 м | | | 2,9 м | | | 2,5 м | | | 1,1 м | | | 2,3 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 76 | | | 60 | | | 50 | | | 54 | | | 72 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 70 | | | 55 | | | 44 | | | 47 | | | 66 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 16,7 | 15,1 | 1,2 | 23,6 | 21,8 | 1,4 | 25,9 | 24,3 | 2,4 | 23,2 | 21,4 | 1,9 | 22,3 | 20,1 | 1,6 |
| 0 (на пне) | 21,0 | 18,6 | 1,9 | 27,5 | 23,3 | 1,9 | 30,8 | 27,3 | 2,9 | 27,1 | 22,9 | 2,2 | 27,5 | 27,1 | 1,9 |
| на 1 м от пня | 17,4 | 15,5 | 1,0 | 24,0 | 22,2 | 1,3 | 26,6 | 24,6 | 2,4 | 23,6 | 21,8 | 1,8 | 23,5 | 20,6 | 1,6 |
| 3 | 15,1 | 14,5 | 1,3 | 22,6 | 20,7 | 1,4 | 24,0 | 23,1 | 2,2 | 22,2 | 20,3 | 1,8 | 20,0 | 19,2 | 1,6 |
| 5 | 14,0 | 13,5 | 1,3 | 21,1 | 20,2 | 1,6 | 21,5 | 20,8 | 2,4 | 20,7 | 19,6 | 2,0 | 18,6 | 17,8 | 1,7 |
| 7 | 13,5 | 13,1 | 1,4 | 19,2 | 18,5 | 1,8 | 20,1 | 19,6 | 2,3 | 18,8 | 18,1 | 2,0 | 17,9 | 17,4 | 1,7 |
| 9 | 12,6 | 12,2 | 1,3 | 18,1 | 17,4 | 1,8 | 19,2 | 18,5 | 2,0 | 17,6 | 17,0 | 2,1 | 16,7 | 16,2 | 1,6 |
| 11 | 11,8 | 11,4 | 1,3 | 16,7 | 16,1 | 2,0 | 17,3 | 16,8 | 2,3 | 16,3 | 15,8 | 2,3 | 15,8 | 15,4 | 1,8 |
| 13 | 10,4 | 10,1 | 1,4 | 14,5 | 14,0 | 2,0 | 15,5 | 15,1 | 2,4 | 14,1 | 13,6 | 2,5 | 13,2 | 12,6 | 1,8 |
| 15 | 9,2 | 8,9 | 1,4 | 12,1 | 11,6 | 2,2 | 13,4 | 13,0 | 2,5 | 11,8 | 11,3 | 2,6 | 10,7 | 10,3 | 1,9 |
| 17 | 7,7 | 7,4 | 1,6 | 9,7 | 9,3 | 2,4 | 10,5 | 10,2 | 2,8 | 9,4 | 9,0 | 2,6 | 7,8 | 7,5 | 2,0 |
| 19 | 5,6 | 5,3 | 1,8 | 6,0 | 5,6 | 2,8 | 6,2 | 5,7 | 3,0 | 6,3 | 5,9 | 2,8 | 5,1 | 4,7 | 2,2 |
| на 20 м от пня в  (основании вершины) | 3,2 | 3,0 | 1,8 | 3,8 | 3,5 | - | 4,1 | 3,7 | - | 4,3 | 4,0 | 2,6 | 3,3 | 2,9 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 15 | | | 16 | | | 17 | | | 18 | | | 19 | | |
| Возраст сосны | 82 года | | | 93 года | | | 80 лет | | | 90 лет | | | 110 лет | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 24,6 м 7,5 м | | | 23,4 м 6,2 м | | | 25,0 м 11,5 м | | | 25,9 м 13 м | | | 26,4 м 11,7 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост хороший | | | рост умеренный | | | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост слабый | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 3,0 м | | | 2,1 м | | | 1,4 м | | | 3,1 м | | | 1,6 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 73 | | | 80 | | | 72 | | | 82 | | | 101 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 61 | | | 78 | | | 61 | | | 72 | | | 92 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 31,4 | 28,1 | 1,8 | 25,3 | 22,4 | 1,7 | 28,8 | 25,3 | 2,1 | 27,5 | 24,5 | 1,9 | 28,5 | 25,5 | 1,1 |
| 0 (на пне) | 36,8 | 32,8 | 2,4 | 28,3 | 25,0 | 2,4 | 33,3 | 29,4 | 3,2 | 32,0 | 28,0 | 2,9 | 33,0 | 29,0 | 1,9 |
| на 1 м от пня | 31,9 | 28,5 | 1,9 | 24,4 | 21,5 | 1,8 | 29,4 | 25,8 | 2,1 | 28,0 | 25,0 | 1,9 | 29,5 | 26,1 | 1,2 |
| 3 | 29,8 | 26,8 | 1,9 | 22,3 | 20,4 | 1,7 | 25,8 | 23,9 | 2,2 | 25,0 | 23,2 | 2,1 | 26,4 | 24,6 | 1,2 |
| 5 | 27,8 | 25,3 | 2,1 | 20,5 | 19,3 | 1,9 | 24,3 | 23,1 | 2,2 | 23,5 | 22,5 | 2,1 | 25,0 | 23,1 | 1,3 |
| 7 | 26,3 | 24,1 | 2,1 | 19,2 | 18,4 | 1,9 | 22,7 | 21,8 | 2,3 | 21,5 | 20,7 | 2,1 | 23,4 | 22,0 | 1,3 |
| 9 | 24,3 | 22,2 | 2,3 | 17,9 | 17,2 | 2,0 | 21,3 | 20,6 | 2,5 | 19,6 | 18,8 | 2,3 | 22,1 | 20,2 | 1,4 |
| 11 | 22,4 | 20,3 | 2,5 | 16,8 | 16,1 | 2,0 | 18,7 | 18,1 | 2,6 | 18,7 | 17,9 | 2,3 | 20,8 | 19,8 | 1,4 |
| 13 | 20,0 | 18,9 | 2,5 | 15,7 | 14,9 | 1,9 | 17,3 | 16,8 | 2,7 | 16,2 | 15,5 | 2,3 | 19,4 | 17,9 | 1,5 |
| 15 | 18,9 | 17,3 | 2,7 | 14,4 | 13,8 | 1,8 | 15,6 | 15,0 | 2,8 | 13,3 | 12,7 | 2,3 | 18,1 | 16,2 | 1,7 |
| 17 | 15,8 | 14,4 | 2,7 | 12,7 | 12,2 | 1,7 | 13,2 | 12,7 | 2,8 | 11,4 | 10,7 | 2,3 | 16,2 | 15,6 | 1,7 |
| 19 | 12,3 | 11,3 | 2,7 | 10,6 | 10,0 | 1,7 | 11,7 | 11,1 | 2,9 | 10,2 | 9,7 | 2,2 | 14,3 | 12,7 | 1,8 |
| 21 | 8,8 | 7,9 | 2,9 | 7,7 | 7,1 | 1,6 | 8,2 | 7,7 | 3,1 | 7,7 | 5,8 | 2,2 | 12,0 | 11,5 | 2,0 |
| 23 | 4,7 | 4,0 | - | 6,3 | 5,2 | 1,6 | 4,9 | 4,2 | 3,0 | 4,1 | 3,2 | 2,2 | 8,6 | 8,1 | 2,3 |
| на 24 м от пня в  (основании вершины) | 3,3 | 2,9 | - | 3,3 | 3,0 | 0,9 | 3,1 | 2,7 | - | 2,0 | 1,6 | - | 5,0 | 4,5 | 2,6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Продолжение таблицы 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| № задач | 20 | | | 21 | | | 22 | | | 23 | | | 24 | | |
| Возраст сосны | 78 лет | | | 69 лет | | | 65 лет | | | 74 года | | | 67 лет | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 23,4 м 5,5 м | | | 25,3 м 8,6 м | | | 23,2 м 5,8 м | | | 22,8 м 8,5 м | | | 23,5 м 6,9 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост слабый | | | рост хороший | | | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост умеренный | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 0,9 м | | | 2,5 м | | | 1,9 м | | | 2,1 м | | | 1,6 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 67 | | | 62 | | | 60 | | | 66 | | | 60 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 63 | | | 56 | | | 53 | | | 61 | | | 54 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 25,6 | 23,6 | 1,5 | 26,8 | 23,8 | 3,4 | 18,7 | 16,8 | 2,1 | 24,3 | 21,1 | 1,9 | 27,2 | 22,4 | 2,4 |
| 0 (на пне) | 31,7 | 27,0 | 1,9 | 33,0 | 28,5 | 3,6 | 23,8 | 19,6 | 2,6 | 29,7 | 26,4 | 2,2 | 28,5 | 23,8 | 3,0 |
| на 1 м от пня | 26,5 | 24,0 | 1,6 | 27,5 | 24,4 | 3,4 | 19,5 | 17,3 | 2,0 | 25,5 | 21,6 | 1,9 | 25,4 | 21,7 | 2,4 |
| 3 | 22,8 | 21,1 | 1,5 | 24,0 | 23,1 | 3,2 | 17,9 | 16,7 | 1,9 | 21,5 | 20,0 | 1,9 | 22,1 | 20,3 | 2,0 |
| 5 | 21,3 | 20,4 | 1,5 | 22,8 | 22,2 | 3,2 | 16,8 | 16,0 | 2,0 | 20,1 | 19,2 | 1,9 | 20,2 | 19,4 | 1,9 |
| 7 | 20,5 | 19,7 | 1,6 | 22,1 | 21,5 | 3,4 | 16,1 | 15,1 | 2,1 | 18,5 | 18,0 | 1,8 | 20,0 | 19,1 | 1,8 |
| 9 | 20,2 | 19,5 | 1,6 | 20,3 | 19,6 | 3,5 | 15,3 | 14,8 | 2,3 | 17,2 | 16,6 | 1,8 | 18,2 | 17,5 | 2,0 |
| 11 | 19,4 | 18,9 | 1,7 | 19,4 | 18,7 | 3,6 | 13,7 | 13,2 | 2,4 | 16,8 | 16,3 | 1,9 | 17,7 | 17,2 | 2,2 |
| 13 | 17,8 | 17,4 | 1,7 | 17,3 | 16,9 | 3,8 | 12,5 | 12,0 | 2,2 | 15,5 | 15,0 | 2,0 | 17,0 | 16,5 | 2,3 |
| 15 | 16,3 | 15,9 | 1,8 | 16,2 | 15,7 | 4,0 | 11,2 | 10,7 | 2,1 | 14,0 | 13,5 | 2,0 | 15,5 | 15,1 | 2,6 |
| 17 | 14,7 | 14,2 | 2,0 | 13,7 | 13,3 | 4,4 | 10,3 | 9,6 | 2,6 | 12,2 | 11,5 | 2,3 | 12,6 | 12,2 | 2,7 |
| 19 | 11,7 | 11,3 | 2,1 | 11,2 | 10,6 | 4,6 | 7,5 | 7,0 | 2,9 | 10,3 | 9,8 | 2,6 | 10,1 | 9,7 | 2,8 |
| 21 | 7,2 | 6,9 | 2,4 | 7,4 | 6,9 | 5,0 | 5,7 | 4,9 | 3,3 | 7,8 | 7,3 | 3,2 | 6,9 | 6,5 | 3,2 |
| на 22 м от пня в  (основании вершины) | 3,5 | 3,0 | 2,4 | 5,5 | 5,2 | - | 2,3 | 1,9 | - | 4,4 | 3,9 | - | 4,2 | 3,8 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 25 | | | 26 | | | 27 | | | 28 | | | 29 | | |
| Возраст сосны | 54 года | | | 85 лет | | | 74 года | | | 65 лет | | | 70 лет | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 21,9 м 9,8 м | | | 22,6 м 11,9 м | | | 23,3 м 10,5 м | | | 22,5 м 11,8 м | | | 21,5 м 9,6 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост умеренный | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 2,1 м | | | 3,8 м | | | 1,5 м | | | 3,0 м | | | 2,4 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 48 | | | 79 | | | 66 | | | 59 | | | 64 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 42 | | | 72 | | | 59 | | | 53 | | | 68 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 26,2 | 24,6 | 2,2 | 29,2 | 25,3 | 2,6 | 23,8 | 21,4 | 1,9 | 21,5 | 18,5 | 3,0 | 29,7 | 27,1 | 3,2 |
| 0 (на пне) | 31,1 | 27,6 | 2,8 | 33,3 | 28,4 | 2,9 | 28,8 | 29,1 | 2,2 | 25,5 | 21,4 | 3,4 | 35,6 | 30,8 | 3,6 |
| на 1 м от пня | 26,9 | 24,8 | 2,0 | 29,7 | 25,6 | 2,7 | 23,0 | 20,9 | 1,9 | 21,9 | 18,8 | 3,0 | 30,5 | 27,7 | 3,2 |
| 3 | 24,3 | 23,4 | 2,1 | 26,1 | 23,7 | 2,8 | 22,3 | 20,1 | 1,8 | 19,2 | 18,0 | 3,1 | 27,3 | 26,0 | 3,0 |
| 5 | 21,8 | 21,1 | 2,2 | 25,0 | 23,2 | 3,0 | 21,1 | 19,4 | 1,7 | 18,4 | 17,5 | 3,1 | 25,5 | 24,6 | 3,4 |
| 7 | 20,4 | 19,9 | 2,2 | 23,9 | 22,6 | 3,2 | 19,3 | 18,4 | 1,7 | 17,5 | 16,7 | 3,2 | 24,3 | 23,6 | 3,4 |
| 9 | 19,3 | 18,8 | 2,4 | 22,5 | 21,6 | 3,4 | 17,4 | 16,5 | 1,6 | 15,7 | 15,1 | 3,2 | 22,3 | 21,8 | 3,5 |
| 11 | 17,5 | 17,1 | 2,5 | 20,7 | 19,9 | 3,6 | 17,0 | 16,0 | 1,5 | 14,6 | 14,1 | 3,3 | 19,8 | 19,0 | 3,5 |
| 13 | 16,8 | 16,4 | 2,6 | 16,9 | 16,3 | 3,9 | 16,2 | 15,1 | 1,4 | 13,5 | 13,0 | 3,3 | 17,4 | 16,9 | 3,6 |
| 15 | 13,7 | 13,3 | 2,8 | 14,2 | 13,7 | 4,5 | 14,9 | 14,3 | 1,6 | 11,7 | 10,8 | 3,4 | 14,5 | 14,0 | 3,7 |
| 17 | 11,8 | 11,4 | 3,2 | 11,2 | 10,6 | 5,0 | 13,2 | 12,8 | 1,7 | 9,4 | 8,6 | 3,6 | 11,7 | 10,9 | 4,4 |
| 19 | 6,5 | 6,1 | 3,6 | 6,3 | 5,6 | - | 8,6 | 7,2 | 2,0 | 7,3 | 6,7 | 4,0 | 8,6 | 7,4 | 4,5 |
| на 20 м от пня в  (основании вершины) | 3,9 | 3,3 | - | 4,2 | 3,9 | - | 5,6 | 5,0 | 2,2 | 4,8 | 4,2 | - | 5,4 | 4,8 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 30 | | | 31 | | | 32 | | | 33 | | | 34 | | |
| Возраст сосны | 83 года | | | 88 лет | | | 97 лет | | | 85 лет | | | 80 лет | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 24,9 м 13 м | | | 25,8 м 9,5 м | | | 26,4 м 11,5 м | | | 25,0 м 13 м | | | 24,6 м 10,5 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост хороший | | | рост умеренный | | | рост слабый | | | рост хороший | | | рост умеренный | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 3,2 м | | | 2,2 м | | | 1,9 м | | | 3,0 м | | | 2,3 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 75 | | | 81 | | | 89 | | | 78 | | | 73 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 70 | | | 73 | | | 84 | | | 71 | | | 66 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 24,9 | 23,7 | 3,2 | 26,3 | 23,3 | 2,5 | 28,0 | 25,8 | 2,2 | 26,0 | 23,0 | 2,0 | 25,4 | 22,4 | 2,2 |
| 0 (на пне) | 28,4 | 26,4 | 3,4 | 30,2 | 26,4 | 2,8 | 33,0 | 28,5 | 2,8 | 31,0 | 27,0 | 2,6 | 29,7 | 25,7 | 3,0 |
| на 1 м от пня | 25,4 | 24,1 | 3,2 | 27,4 | 24,5 | 2,2 | 29,0 | 25,8 | 2,1 | 27,0 | 24,0 | 2,0 | 26,2 | 24,0 | 2,2 |
| 3 | 23,4 | 22,4 | 3,3 | 23,8 | 20,9 | 2,2 | 26,5 | 24,4 | 2,2 | 24,0 | 22,0 | 2,0 | 23,7 | 21,7 | 2,2 |
| 5 | 22,5 | 20,6 | 3,4 | 22,4 | 20,3 | 2,4 | 24,0 | 22,5 | 2,3 | 22,2 | 20,7 | 2,2 | 21,8 | 20,5 | 2,3 |
| 7 | 21,2 | 20,3 | 3,5 | 20,8 | 19,7 | 2,4 | 23,3 | 22,0 | 2,4 | 21,3 | 20,1 | 2,2 | 20,4 | 19,5 | 2,4 |
| 9 | 20,1 | 19,2 | 3,6 | 19,4 | 18,6 | 2,4 | 21,5 | 20,6 | 2,4 | 19,5 | 18,7 | 2,4 | 19,3 | 18,5 | 2,5 |
| 11 | 18,7 | 17,6 | 3,7 | 18,5 | 17,8 | 2,5 | 20,1 | 19,3 | 2,5 | 18,5 | 17,8 | 2,4 | 18,2 | 17,5 | 2,6 |
| 13 | 17,5 | 16,4 | 3,9 | 16,9 | 16,4 | 2,6 | 19,2 | 18,4 | 2,6 | 17,6 | 16,9 | 2,6 | 16,9 | 16,3 | 2,7 |
| 15 | 15,6 | 14,7 | 3,9 | 15,2 | 14,6 | 2,6 | 17,5 | 17,0 | 2,6 | 16,2 | 13,5 | 2,6 | 15,5 | 15,0 | 2,8 |
| 17 | 13,5 | 12,8 | 4,0 | 14,1 | 13,5 | 2,7 | 16,2 | 15,5 | 2,7 | 14,5 | 14,0 | 2,8 | 13,9 | 13,4 | 2,9 |
| 19 | 11,2 | 10,4 | 4,0 | 12,4 | 12,1 | 2,8 | 14,3 | 13,5 | 2,7 | 12,6 | 12,0 | 2,8 | 12,1 | 11,5 | 3,0 |
| 21 | 8,0 | 7,4 | 4,1 | 9,5 | 8,8 | 2,9 | 11,5 | 11,0 | 2,8 | 9,5 | 9,0 | 3,0 | 9,8 | 9,3 | 3,2 |
| 23 | 5,2 | 4,5 | - | 6,8 | 6,2 | 3,1 | 8,3 | 7,5 | 2,9 | 7,3 | 6,7 | 3,2 | 6,4 | 5,9 | 3,4 |
| на 24 м от пня в  (основании вершины) | 2,9 | 2,4 | - | 3,3 | 2,9 | - | 4,0 | 3,5 | - | 3,4 | 3,0 | - | 2,6 | 2,0 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 35 | | | 36 | | | 37 | | | 38 | | | 39 | | |
| Возраст сосны | 100 лет | | | 78 лет | | | 102 года | | | 86 лет | | | 91 год | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 24,9 м 13 м | | | 25,8 м 9,5 м | | | 26,4 м 11,5 м | | | 25,0 м 13 м | | | 24,6 м 10,5 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост слабый | | | рост хороший | | | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост умеренный | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 1,2м | | | 3,2м | | | 1,5м | | | 3,1м | | | 2,2м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 92 | | | 73 | | | 95 | | | 80 | | | 82 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 86 | | | 62 | | | 86 | | | 63 | | | 75 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 32,0 | 30,1 | 2,3 | 25,1 | 22,4 | 1,7 | 38,2 | 35,0 | 2,4 | 26,6 | 24,1 | 3,3 | 34,8 | 31,4 | 1,6 |
| 0 (на пне) | 37,4 | 34,0 | 2,9 | 29,5 | 26,2 | 2,1 | 43,0 | 38,4 | 3,2 | 30,5 | 27,8 | 3,5 | 42,1 | 35,8 | 2,2 |
| на 1 м от пня | 33,0 | 31,2 | 2,3 | 26,4 | 23,5 | 1,8 | 39,1 | 35,8 | 2,5 | 26,9 | 24,4 | 2,3 | 35,9 | 31,7 | 1,7 |
| 3 | 29,4 | 28,4 | 2,4 | 23,0 | 21,0 | 1,8 | 37,0 | 34,0 | 2,6 | 25,7 | 23,4 | 2,0 | 31,4 | 30,5 | 1,6 |
| 5 | 28,3 | 27,4 | 2,6 | 21,5 | 20,2 | 1,8 | 34,2 | 31,3 | 2,6 | 23,9 | 22,9 | 2,0 | 27,5 | 26,7 | 1,7 |
| 7 | 26,2 | 25,5 | 2,7 | 20,2 | 19,3 | 1,9 | 30,4 | 29,5 | 2,7 | 22,1 | 21,2 | 2,0 | 26,4 | 25,8 | 1,8 |
| 9 | 24,6 | 24,0 | 2,8 | 19,3 | 18,4 | 1,9 | 28,9 | 27,8 | 2,8 | 20,2 | 19,3 | 1,9 | 24,4 | 23,9 | 1,8 |
| 11 | 22,3 | 21,8 | 2,8 | 17,7 | 17,1 | 1,9 | 26,8 | 26,0 | 2,9 | 19,8 | 18,8 | 1,9 | 22,6 | 22,0 | 1,9 |
| 13 | 21,2 | 20,5 | 2,9 | 16,6 | 16,2 | 1,9 | 24,2 | 23,2 | 2,9 | 19,0 | 17,8 | 1,7 | 20,3 | 19,7 | 2,0 |
| 15 | 19,1 | 18,6 | 2,9 | 15,3 | 14,8 | 1,8 | 22,4 | 21,5 | 3,0 | 17,6 | 17,0 | 1,8 | 18,2 | 17,5 | 2,1 |
| 17 | 17,2 | 16,6 | 2,8 | 13,9 | 13,3 | 1,7 | 19,3 | 18,5 | 2,8 | 15,8 | 15,5 | 1,7 | 15,4 | 14,8 | 2,2 |
| 19 | 14,2 | 13,8 | 2,9 | 11,3 | 10,7 | 1,7 | 16,4 | 15,4 | 2,6 | 15,3 | 14,7 | 1,6 | 12,6 | 11,9 | 2,6 |
| 21 | 12,4 | 11,8 | 3,0 | 8,9 | 8,4 | 1,6 | 11,8 | 11,0 | 2,2 | 13,1 | 12,6 | 1,9 | 9,3 | 8,7 | 3,4 |
| 23 | 10,1 | 9,6 | 3,1 | 6,2 | 5,2 | 1,6 | 9,0 | 8,3 | 1,9 | 9,3 | 7,9 | 1,9 | 6,4 | 5,6 | 2,3 |
| на 24 м от пня в  (основании вершины) | 5,6 | 5,2 | - | 3,6 | 3,2 | - | 5,0 | 4,5 | - | 5,7 | 5,3 | 2,1 | 3,9 | 3,5 | 1,5 |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 40 | | | 41 | | | 42 | | | 43 | | | 44 | | |
| Возраст сосны | 70 лет | | | 62 года | | | 76 лет | | | 67 лет | | | 61 год | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 24,9 м 10,5 м | | | 23,8 м 12,3 м | | | 24,4 м 7,8 м | | | 23,9 м 13,2 м | | | 23,2 м 12,6 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост хороший | | | рост слабый | | | рост умеренный | | | рост умеренный | | | рост хороший | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 2,9 м | | | 1,1 м | | | 2,7 м | | | 2,2 м | | | 3,0 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 63 | | | 54 | | | 69 | | | 61 | | | 53 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 57 | | | 50 | | | 63 | | | 54 | | | 49 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 24,5 | 23,3 | 2,8 | 23,3 | 22,2 | 2,5 | 31,4 | 28,3 | 2,8 | 33,9 | 30,7 | 3,2 | 37,2 | 32,2 | 2,5 |
| 0 (на пне) | 29,5 | 27,5 | 3,0 | 26,7 | 24,7 | 2,9 | 36,2 | 33,4 | 3,0 | 39,3 | 35,3 | 3,6 | 42,8 | 37,9 | 3,0 |
| на 1 м от пня | 25,2 | 23,9 | 2,7 | 23,8 | 22,6 | 2,6 | 31,5 | 28,7 | 2,7 | 34,7 | 31,6 | 3,2 | 37,8 | 32,8 | 2,6 |
| 3 | 23,1 | 22,2 | 2,8 | 21,9 | 20,8 | 2,6 | 28,3 | 26,8 | 2,8 | 29,4 | 27,9 | 3,0 | 33,4 | 32,5 | 2,6 |
| 5 | 22,3 | 21,3 | 2.8 | 20,8 | 19,7 | 2,8 | 26,4 | 25,5 | 3,0 | 26,7 | 25,8 | 3,3 | 31,3 | 30,6 | 2,7 |
| 7 | 21,2 | 20,3 | 3,0 | 19,6 | 17,7 | 2,8 | 25,6 | 24,4 | 3,1 | 25,6 | 25,0 | 3,4 | 29,4 | 28,5 | 2,8 |
| 9 | 19,4 | 18,5 | 3,2 | 18,3 | 16,6 | 2,9 | 24,7 | 23,5 | 3,2 | 24,5 | 23,9 | 3,3 | 26,7 | 26,0 | 2,9 |
| 11 | 18,3 | 17,4 | 3,3 | 17,2 | 16,3 | 3,0 | 22,6 | 21,4 | 3,3 | 22,6 | 22,0 | 3,4 | 25,4 | 24,6 | 2,9 |
| 13 | 17,4 | 16,5 | 3,4 | 15,8 | 14,7 | 3,1 | 20,7 | 19,9 | 3,3 | 21,2 | 20,8 | 3,4 | 22,5 | 21,7 | 3,0 |
| 15 | 15,2 | 14,3 | 3,5 | 13,9 | 13,1 | 3,2 | 17,6 | 17,0 | 3,4 | 17,9 | 17,3 | 3,6 | 19,5 | 18,9 | 3,0 |
| 17 | 14,0 | 13,2 | 3,6 | 12,3 | 11,2 | 3,2 | 15,8 | 15,2 | 3,6 | 15,2 | 14,7 | 3,7 | 16,4 | 15,9 | 3,3 |
| 19 | 11.2 | 10,3 | 3,8 | 9,6 | 8,7 | 3,8 | 13,4 | 12,8 | 3,8 | 13,6 | 13,0 | 3,8 | 12,2 | 11,8 | 3,6 |
| 21 | 8,3 | 7,4 | 3,9 | 6,5 | 6,1 | 4,0 | 9,6 | 9,0 | 4,2 | 8,2 | 7,6 | 3,9 | 7,3 | 6,9 | 3,6 |
| на 22 м от пня в  (основании вершины) | 4,2 | 3,9 | - | 3,6 | 3.2 | - | 5,4 | 5,1 | - | 4,3 | 3,9 | - | 4,9 | 4,4 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 45 | | | 46 | | | 47 | | | 48 | | | 49 | | |
| Возраст сосны | 49 лет | | | 66 лет | | | 58 лет | | | 45 лет | | | 72 года | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 21,7 м 10,3 м | | | 21,9 м 13,5 м | | | 20,9 м 8,6 м | | | 21,4 м 9,8 м | | | 22,2 м 12,4 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост хороший | | | рост хороший | | | рост слабый | | | рост умеренный | | | рост хороший | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 3,6 м | | | 3,2 м | | | 1,2 м | | | 2,5 м | | | 2,8 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 42 | | | 60 | | | 51 | | | 39 | | | 65 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 35 | | | 53 | | | 44 | | | 33 | | | 58 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 26,2 | 22,3 | 3,1 | 27,3 | 25,6 | 3,4 | 25,2 | 23,6 | 2,4 | 18,9 | 17,3 | 1,7 | 28,4 | 25,2 | 3,2 |
| 0 (на пне) | 30,4 | 25,6 | 3,8 | 31,4 | 26,9 | 3,9 | 30,3 | 26,7 | 2,9 | 23,2 | 20,8 | 2,0 | 32,5 | 27,6 | 3,4 |
| на 1 м от пня | 26,7 | 22,8 | 3,2 | 27,9 | 26,3 | 3,3 | 25,9 | 23,3 | 2,4 | 19,6 | 17,7 | 1,7 | 28,9 | 25,8 | 3,2 |
| 3 | 23,3 | 20,6 | 3,2 | 26,2 | 24,5 | 3,5 | 23,4 | 22,5 | 2,5 | 18,9 | 17,3 | 1,7 | 26,2 | 23,7 | 3,3 |
| 5 | 22,4 | 20,0 | 3,4 | 24,7 | 23,7 | 3,6 | 20,7 | 20,1 | 2,6 | 17,3 | 16,7 | 1,8 | 24,7 | 22,6 | 3,4 |
| 7 | 20,8 | 19,5 | 3,6 | 22,8 | 22,1 | 3,6 | 19,5 | 18,9 | 2,8 | 16,2 | 15,8 | 1,8 | 22,8 | 21,7 | 3,4 |
| 9 | 19,6 | 18,6 | 3,6 | 21,5 | 21,0 | 4,0 | 18,4 | 17,8 | 2,9 | 15,8 | 15,2 | 1,7 | 21,6 | 20,7 | 3,6 |
| 11 | 17,8 | 16,9 | 3,8 | 20,4 | 19,9 | 4,2 | 16,6 | 16,1 | 3,0 | 14,9 | 14,3 | 1,8 | 19,8 | 18,8 | 3,6 |
| 13 | 13,9 | 13,3 | 4,0 | 18,3 | 17,7 | 4,3 | 14,8 | 14,2 | 3,4 | 14,1 | 13,7 | 1,8 | 15,7 | 15,2 | 3,7 |
| 15 | 11,2 | 10,7 | 4,2 | 15,8 | 15,2 | 4,4 | 12,6 | 12,2 | 3,6 | 12,7 | 12,2 | 1,9 | 13,0 | 12,6 | 4,0 |
| 17 | 9,3 | 8,9 | 5,8 | 13,3 | 12,8 | 5,1 | 9,7 | 9,1 | 4,2 | 11,4 | 11,0 | 2,0 | 9,7 | 8,9 | 4,5 |
| 19 | 7,4 | 6,5 | - | 8,4 | 7,8 | 5,3 | 7,9 | 7,2 | 4,4 | 8,8 | 8,2 | 2,6 | 6,3 | 5,8 | - |
| на 20 м от пня в  (основании вершины) | 4,0 | 3,9 | - | 5,2 | 4,8 | - | 5,5 | 5,2 | - | 4,2 | 3,8 | 2,7 | 3,9 | 3,2 | - |

**Исходные данные по выполнению контрольной работы № 1**

**(задачи 53 -102)**

Таблица 3

**Форма и размеры поленьев и поленниц дров**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номера задач | Порода | Форма и толщина поленьев | Длина (м) | | Высота кладки с учетом надбавки | Длина диагонали, (м) | Сумма длин торцов поленьев по диагонали (м) |
| поленьев | поленниц |
| 53 | Б | Круглые средние | 0,75 | 15,0 | 1,55 | 9,5 | 6,20 |
| 54 | Ос | Круглые тонкие | 0,33 | 18,0 | 1,03 | 8,0 | 5,78 |
| 55 | С | Колотые толстые | 1,00 | 16,0 | 1,68 | 10,5 | 7,62 |
| 56 | Е | Круглые средние | 0,75 | 20,0 | 2,6 | 9,5 | 6,25 |
| 57 | Яс | Круглые тонкие | 1,0 | 25,0 | 1,55 | 17,5 | 11,48 |
| 58 | Д | Колотые толстые | 1,0 | 32 | 1,03 | 18,0 | 11,50 |
| 59 | Б | Круглые средние | 0,50 | 14 | 2,6 | 9,5 | 6,85 |
| 60 | Ос | Смесь из круглых и колотых поленьев | 0,75 | 19 | 1,55 | 8,2 | 5,45 |
| 61 | С | Круглые средние | 1,0 | 23 | 1,03 | 16,30 | 10,96 |
| 62 | Ос | Круглые тонкие | 1,25 | 12 | 1,55 | 9,25 | 5,45 |
| 63 | Е | Колотые средние | 0,50 | 26 | 2,06 | 9,74 | 6,80 |
| 64 | Б | Круглые средние | 0,75 | 33 | 1,65 | 10,34 | 7,00 |
| 65 | Д | Колотые толстые | 0,50 | 27 | 1,03 | 10,24 | 7,02 |
| 66 | Яс | Круглые тонкие | 1,0 | 22 | 1,60 | 10,40 | 6,85 |
| 67 | С | Круглые средние | 0,75 | 19 | 1,54 | 8,97 | 6,15 |
| 68 | Ос | Колотые толстые | 1,0 | 16 | 1,65 | 9,74 | 6,31 |
| 69 | Б | Круглые средние | 0,33 | 21 | 2,06 | 10,34 | 7,53 |
| 70 | Олх | Круглые тонкие | 1,25 | 24 | 1,03 | 9,76 | 5,70 |
| 71 | Ос | Колотые толстые | 0,75 | 31 | 1,55 | 10,75 | 7,26 |
| 72 | Б | Смесь из круглых и колотых поленьев | 0,50 | 29 | 2,06 | 9,85 | 6,55 |
| 73 | С | Круглые средние | 1,0 | 34 | 1,55 | 8,40 | 5,76 |
| 74 | Ос | Колотые толстые | 0,75 | 28 | 1,57 | 16,40 | 10,83 |
| 75 | Яс | Круглые тонкие | 1,25 | 17 | 1,03 | 9,90 | 5,84 |
| 76 | Б | Смесь из круглых и колотых поленьев | 0,50 | 26 | 2,06 | 15,40 | 10,53 |
| 77 | Е | Круглые тонкие | 0,75 | 11 | 1,55 | 8,40 | 5,73 |
| 78 | Д | Колотые толстые | 0,50 | 13 | 2,06 | 7,88 | 5,25 |
| 79 | С | Круглые средние | 1,0 | 27 | 1,55 | 15,35 | 10,13 |
| 80 | Олх | Круглые тонкие | 1,25 | 20 | 1,03 | 10,95 | 7,14 |

Продолжение таблицы 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 81 | Ос | Смесь из круглых и колотых поленьев | 0,75 | 12 | 1,58 | 8,89 | 5,95 |
| 82 | С | Круглые средние | 1,0 | 36 | 1,55 | 16,3 | 11,78 |
| 83 | Д | Колотые толстые | 0,50 | 23 | 2,06 | 8,40 | 6,27 |
| 84 | Е | Круглые тонкие | 1,25 | 32 | 1,03 | 9,30 | 5,95 |
| 85 | Яс | Смесь круглых и колотых поленьев | 0,75 | 15 | 1,55 | 18,00 | 11,88 |
| 86 | С | Круглые средние | 0,50 | 30 | 2,06 | 7,00 | 5,42 |
| 87 | Ос | Круглые тонкие | 1,25 | 17 | 1,03 | 8,10 | 5,11 |
| 88 | Д | Колотые толстые | 0,75 | 22 | 1,68 | 8,60 | 5,82 |
| 89 | Б | Смесь из круглых и колотых поленьев | 1,0 | 14 | 1,65 | 9,17 | 6,14 |
| 90 | Яс | Круглые тонкие | 1,0 | 21 | 1,55 | 12,50 | 8,26 |
| 91 | С | Круглые средние | 0,75 | 33 | 1,03 | 15,40 | 11,35 |
| 92 | Б | Колотые толстые | 0,50 | 19 | 2,06 | 8,88 | 6,03 |
| 93 | Е | Смесь круглых и колотых поленьев | 0,75 | 24 | 1,54 | 9,70 | 6,82 |
| 94 | Ос | Круглые средние | 0,33 | 16 | 2,06 | 8,15 | 6,38 |
| 95 | Д | Круглые тонкие | 1,25 | 20 | 1,03 | 9,87 | 6,47 |
| 96 | С | Колотые толстые | 0,50 | 25 | 2,06 | 16,22 | 11,34 |
| 97 | Б | Смесь круглых и колотых поленьев | 0,75 | 18 | 1,56 | 12,10 | 7,94 |
| 98 | Е | Круглые средние | 1,00 | 26 | 1,68 | 16,30 | 11,26 |
| 99 | Яс | Круглые тонкие | 1,25 | 13 | 1,03 | 8,80 | 5,23 |
| 100 | Д | Смесь круглых и колотых поленьев | 0,50 | 28 | 2,06 | 15,30 | 11,38 |
| 101 | Ос | Круглые тонкие | 1,00 | 27 | 1,67 | 16,30 | 10,85 |

**Исходные данные по выполнению контрольной работы № 1**

**(задачи 103 – 152)**

Таблица 4

**Размеры уложенных куч хвороста и хмыза**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  Задач | Хворост, хмыз | Высота кладки с надбавкой на осадку, м | Ширина кладки, м | Средняя длина хвороста, хмыза, м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 103 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 5,5 |
| 104 | Хмыз | 1,20 | 2,0 | 1,7 |
| 105 | Хворост очищенный от сучьев | 1,10 | 1,0 | 3,6 |
| 106 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 1,4 |

Продолжение таблицы 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 107 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 3,4 |
| 108 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 5,2 |
| 109 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 2,0 |
| 110 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 4,9 |
| 111 | Хмыз | 1,20 | 2,0 | 1,9 |
| 112 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 3,2 |
| 113 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 1,6 |
| 114 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 2,8 |
| 115 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,8 |
| 116 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 5,8 |
| 117 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 3,8 |
| 118 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,2 |
| 119 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 3,5 |
| 120 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,3 |
| 121 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 5,4 |
| 122 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 2,0 |
| 123 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 4,8 |
| 124 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 3,7 |
| 125 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,1 |
| 126 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 2,6 |
| 127 | Хмыз | 1,20 | 2,0 | 1,5 |
| 128 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 5,7 |
| 129 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,9 |
| 130 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 4,7 |
| 131 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,9 |
| 132 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 3,9 |
| 133 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 1.0 | 2,5 |
| 134 | Хмыз | 1,20 | 2,0 | 2,0 |
| 135 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 5,7 |
| 136 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 1,5 |
| 137 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 4,8 |

Продолжение таблицы 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 138 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,9 |
| 139 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 3,5 |
| 140 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 2,4 |
| 141 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 1,1 |
| 142 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 5,1 |
| 143 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,2 |
| 144 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 3,6 |
| 145 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 1,3 |
| 146 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1.0 | 2,7 |
| 147 | Хмыз | 1,20 | 2,0 | 1,8 |
| 148 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 5,2 |
| 149 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 3,9 |
| 150 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 1,4 |
| 151 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 2,9 |
| 152 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,6 |

**Исходные данные по выполнению контрольной работы № 1**

**(задачи 153 – 202)**

**Размеры уложенных штабелей бревен длиной свыше 2м**

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  Задач | Номер штабеля | Длина бревен в штабеле, м | Число бревен при диаметре в верхнем отрезе без коры, см | | | | | | |
| 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 153 | 1  2  3 | 5,0  6,5  7,5 | 27  19  21 | 31  23  18 | 34  27  22 | 29  26  31 | 35  31  24 | 37  29  27 | 39  31  28 |
| 154 | 1  2  3 | 4,5  5,5  6,0 | 22  18  27 | 33  25  21 | 33  29  25 | 31  28  35 | 36  33  28 | 39  32  29 | 40  35  30 |
| 155 | 1  2  3 | 6,5  7,0  4,5 | 29  31  24 | 32  28  30 | 35  27  29 | 38  27  34 | 39  35  28 | 40  38  29 | 42  29  32 |

Продолжение таблицы 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 156 | 1  2  3 | 3,5  5,5  8,5 | 32  37  29 | 37  33  27 | 40  36  30 | 38  27  31 | 27  36  32 | 29  32  25 | 39  40  23 |
| 157 | 1  2  3 | 4,0  6,5  7,5 | 22  35  29 | 29  34  22 | 27  38  28 | 21  42  32 | 34  36  27 | 36  38  33 | 37  41  32 |
| 158 | 1  2  3 | 4,5  8.0  6,0 | 24  31  43 | 28  33  37 | 24  27  33 | 29  30  27 | 35  33  37 | 39  37  34 | 31  41  35 |
| 159 | 1  2  3 | 5,5  7,0  8,5 | 30  28  35 | 32  34  29 | 26  27  31 | 28  31  29 | 36  38  32 | 41  39  33 | 39  42  29 |
| 160 | 1  2  3 | 6,5  9,0  5,0 | 41  25  44 | 34  36  33 | 28  30  32 | 30  33  36 | 38  40  33 | 40  36  29 | 38  41  27 |
| 161 | 1  2  3 | 3,5  6,0  7,5 | 23  42  32 | 28  32  34 | 30  37  26 | 42  33  28 | 39  41  31 | 43  37  28 | 42  44  36 |
| 162 | 1  2  3 | 9,5  6,0  4,5 | 33  44  29 | 21  23  28 | 25  28  31 | 33  36  29 | 36  39  28 | 39  37  26 | 31  39  28 |
| 163 | 1  2  3 | 4,0  8,5  5,5 | 28  35  41 | 23  26  30 | 28  30  33 | 34  38  40 | 38  42  32 | 41  37  35 | 36  29  27 |
| 164 | 1  2  3 | 3,5  6,5  8,0 | 26  45  28 | 22  38  27 | 24  39  29 | 28  41  26 | 30  39  31 | 42  36  35 | 39  28  32 |
| 165 | 1  2  3 | 4,5  6,5  8,0 | 28  47  32 | 26  29  22 | 27  36  28 | 29  39  31 | 38  40  29 | 43  37  31 | 45  36  29 |
| 166 | 1  2  3 | 5,0  7,5  9,0 | 21  25  26 | 23  29  31 | 28  32  36 | 29  34  36 | 31  36  38 | 33  37  40 | 38  40  39 |
| 167 | 1  2  3 | 4,5  6,5  8,0 | 20  29  23 | 25  30  28 | 27  35  31 | 33  35  39 | 36  39  30 | 39  40  32 | 44  39  36 |
| 168 | 1  2  3 | 3,5  5,5  6,0 | 18  24  29 | 19  26  31 | 23  28  25 | 33  39  31 | 27  40  32 | 29  42  34 | 30  44  36 |
| 169 | 1  2  3 | 3,0  5,5  7,5 | 22  29  27 | 24  34  29 | 26  35  33 | 29  39  32 | 30  41  28 | 37  45  32 | 36  44  28 |
| 170 | 1  2  3 | 4,0  7,0  9,5 | 24  30  22 | 26  32  29 | 28  36  31 | 30  37  28 | 27  35  31 | 32  42  35 | 37  46  34 |
| 171 | 1  2  3 | 6,5  8,0  9,0 | 26  21  23 | 36  29  28 | 39  33  31 | 43  36  28 | 45  27  30 | 48  35  34 | 43  33  29 |

Продолжение таблицы 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 172 | 1  2  3 | 5,0  6.0  8,5 | 25  30  19 | 27  37  22 | 29  39  26 | 32  40  29 | 37  42  32 | 31  39  29 | 33  44  32 |
| 173 | 1  2  3 | 3,5  6,5  8,0 | 29  37  30 | 28  36  29 | 27  39  33 | 29  41  35 | 32  43  36 | 35  39  32 | 31  40  31 |
| 174 | 1  2  3 | 4,5  7,5  9,0 | 24  28  30 | 25  30  29 | 26  32  28 | 29  34  30 | 30  33  28 | 34  36  31 | 36  38  39 |
| 175 | 1  2  3 | 5,0  7,5  6,5 | 26  18  24 | 32  23  22 | 28  26  34 | 34  32  24 | 36  28  26 | 37  29  27 | 38  30  28 |
| 176 | 1  2  3 | 5,5  7,0  8,5 | 27  29  32 | 32  26  34 | 27  34  26 | 34  28  31 | 36  32  28 | 39  33  29 | 41  35  31 |
| 177 | 1  2  3 | 3,0  6,5  7,5 | 28  33  36 | 34  29  28 | 36  27  24 | 24  32  36 | 26  37  42 | 28  39  41 | 29  40  36 |
| 178 | 1  2  3 | 3,5  5.5  8,5 | 32  26  42 | 38  25  36 | 42  28  29 | 34  32  27 | 33  36  33 | 35  37  34 | 37  39  31 |
| 179 | 1  2  3 | 4,5  6,0  7,0 | 26  32  34 | 28  29  27 | 32  34  29 | 33  28  36 | 36  32  42 | 37  34  31 | 40  36  33 |
| 180 | 1  2  3 | 4,0  6,5  8,0 | 36  34  29 | 33  29  31 | 27  28  32 | 29  26  34 | 32  36  28 | 34  37  29 | 35  39  31 |
| 181 | 1  2  3 | 3,5  4,5  6,0 | 32  34  40 | 29  30  41 | 30  32  39 | 28  34  38 | 31  37  41 | 33  29  39 | 27  32  37 |
| 182 | 1  2  3 | 4,5  6,0  7,5 | 25  17  22 | 31  22  21 | 27  25  33 | 33  31  23 | 35  27  25 | 36  28  26 | 38  29  27 |
| 183 | 1  2  3 | 3,0  5,5  6,5 | 26  28  33 | 33  27  35 | 28  35  27 | 35  29  32 | 37  33  30 | 39  35  32 | 41  37  34 |
| 184 | 1  2  3 | 4,0  5,0  8,5 | 29  34  37 | 35  30  29 | 37  28  25 | 25  33  37 | 27  38  43 | 28  39  44 | 29  40  45 |
| 185 | 1  2  3 | 3,5  6,5  7.0 | 33  27  43 | 39  26  37 | 43  29  30 | 35  33  28 | 34  37  34 | 35  38  36 | 36  39  33 |
| 186 | 1  2  3 | 5,5  7,0  9,5 | 27  33  35 | 29  30  28 | 33  35  30 | 34  29  37 | 37  33  43 | 39  35  45 | 41  37  47 |
| 187 | 1  2  3 | 4,5  6,5  8,5 | 28  33  37 | 24  27  33 | 29  30  27 | 35  33  37 | 39  37  34 | 41  39  36 | 43  41  38 |

Продолжение таблицы 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 188 | 1  2  3 | 3,5  7,5  9,0 | 31  29  28 | 34  38  29 | 38  34  36 | 43  41  37 | 41  39  43 | 43  41  45 | 45  43  47 |
| 189 | 1  2  3 | 4,5  6,0  8,0 | 37  35  30 | 34  30  28 | 28  29  33 | 30  27  35 | 33  37  29 | 34  38  30 | 35  39  31 |
| 190 | 1  2  3 | 5,0  7,5  9,0 | 28  26  31 | 25  22  35 | 33  31  40 | 40  36  34 | 35  28  26 | 34  27  25 | 33  38  24 |
| 191 | 1  2  3 | 4,0  6,5  8,5 | 25  26  31 | 28  33  27 | 36  42  26 | 34  40  32 | 28  35  30 | 29  36  31 | 31  38  33 |
| 192 | 1  2  3 | 3,0  5,5  7,5 | 28  20  26 | 34  25  24 | 30  28  36 | 36  34  26 | 38  30  28 | 29  21  27 | 35  26  25 |
| 193 | 1  2  3 | 4,0  6,5  9,5 | 30  32  35 | 35  29  37 | 30  37  29 | 37  31  34 | 39  35  31 | 31  29  21 | 38  30  28 |
| 194 | 1  2  3 | 5,0  7,5  9,0 | 32  37  40 | 38  33  32 | 40  31  28 | 28  36  40 | 30  41  46 | 34  45  33 | 32  43  31 |
| 195 | 1  2  3 | 5,5  6,5  8,0 | 36  30  46 | 42  29  40 | 46  32  33 | 38  36  31 | 37  40  37 | 39  42  39 | 41  43  36 |
| 196 | 1  2  3 | 4,5  7,5  8,5 | 32  37  41 | 28  31  37 | 33  34  31 | 39  37  41 | 43  41  38 | 41  39  36 | 39  37  34 |
| 197 | 1  2  3 | 3,5  6,5  9,5 | 28  30  24 | 29  35  26 | 32  39  31 | 36  40  28 | 25  39  31 | 24  42  29 | 28  38  27 |
| 198 | 1  2  3 | 4,5  6,0  8,5 | 27  35  29 | 29  38  26 | 24  36  22 | 27  39  28 | 30  41  32 | 33  43  35 | 29  39  32 |
| 199 | 1  2  3 | 5,0  7,5  9,0 | 29  21  23 | 33  25  20 | 36  29  24 | 31  28  33 | 37  33  26 | 39  31  29 | 41  33  30 |
| 200 | 1  2  3 | 3,5  5,5  7,0 | 24  20  29 | 35  27  23 | 36  31  27 | 33  30  37 | 38  35  30 | 41  34  31 | 42  37  32 |
| 201 | 1  2  3 | 5,5  7,5  9,0 | 31  33  26 | 34  30  32 | 37  29  31 | 40  29  36 | 41  37  30 | 42  40  31 | 44  31  34 |
| 202 | 1  2  3 | 4,0  6,5  9,5 | 24  37  31 | 31  36  24 | 29  40  30 | 23  44  34 | 36  38  29 | 38  40  35 | 39  43  34 |
| 0 | 1  2  3 | 2,5  5,5  9,5 | 17  24  23 | 21  29  25 | 29  35  27 | 30  39  29 | 32  41  30 | 27  38  32 | 31  39  33 |

**Методические указания по решению задач контрольной работы № 1**

**(задачи № 1-202)**

**Задачи № 1-49** (примеры вычислений)

1. Определяем объем ствола срубленного дерева в коре и без коры в настоящее время и 10 лет назад без коры по сложной формуле срединных сечений по форме таблицы 6.

Все решения проводятся по 0 варианту. Исходные данные студенты заносят в таблицу 6 из таблицы 2, заполняя графы 1, 2, 3, 4. Диаметр 10 лет назад (графа 5) определяем путем вычитания прироста по диаметру за 10 лет (графа 4) из диаметра без коры (графа 3). В нашем примере диаметр 10 лет назад на высоте 1 м от основания ствола будет равен 23,8-1,9 м = 21,9 см.

Объемы двухметровых отрезков в коре, без коры, 10 лет назад без коры определяем в приложении 2 методических указаний, согласно диаметров в коре, без коры, 10 лет назад на нечетных метрах (серединах двух метровых секций).

Так для диаметра в коре на высоте сечения 1 м (27,0 см) объем двухметрового отрезка по приложению 2 будет 0,1145 м3, а для диаметра без коры (23,8 см) – 0,0889 м 3, для диаметра 10 лет назад (21,9 см) – 0,0753 м3.

Вершину отсекаем на последнем четном метре (24 м). Длину вершины определяем как разность между высотой ствола 25,6 м и длиной ствола без вершинки, равной 24 м, длина вершины будет равна 25,6 м – 24 м = 1,6 м.

Объем вершины определяем по формуле объема Vвер = n+1

n-1 – площадь сечения основания вершины, определяется в приложении 1 методических указаний, согласно диаметров основания вершины в коре и без коры, так для диаметра в коре (3,5 см), n+1 =9,6 см2 = 0,00096 м2;

Для диаметра без коры (2,5 см), n+1 = 4,9 см2 = 0,00049 м2.

**Вариант «0»**

Порода – сосна

Возраст – 92 года

Высота ствола – 25,6 м

Длина кроны – 10 м

Энергия роста в высоту – рост умеренный

Прирост по высоте за 10 лет – 2,0 м

Число годичных слоев на высоте 1,3 м – 86

Число годичных слоев на высоте 3 м – 79

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Высота сечения ствола, м | Диаметр, см | | Прирост по диаметру за 10 лет, см | Диаметр 10 лет назад, см | Объем двухметровых отрезков | | |
| в коре | без коры | в коре | без коры | 10 лет  назад |
| 1.3  0  (на пне)  1  3  5  7  9  11  13  15  17  19  21  23 | 26,0  30,5  27,0  23,5  22,0  20,5  19,0  18,0  16,5  15,5  13,5  12,0  9,0  5,5 | 22,8  26,0  23,8  21,4  20,5  19,5  18,2  17,3  15,8  15,0  13,0  11,5  8,5  5,0 | 1,8  2,3  1,9  2,1  2,2  2,3  2,3  2,5  2,5  2,7  2,7  2,8  2,9  2,9 | -  -  21,9  19,3  18,3  17,2  15,9  14,8  13,3  12,3  10,3  8,7  5,6  2,1 | -  -  0,1145  0,0867  0,0760  0,0660  0,0567  0,0509  0,0428  0,0377  0,0286  0,0226  0,0127  0,0048 | -  -  0,0889  0,0719  0,0660  0,0597  0,0520  0,0470  0,0392  0,0353  0,0265  0,0208  0,0114  0,0039 | -  -  0,0753  0,0584  0,0526  0,0465  0,0397  0,0344  0,0278  0,0238  0,0167  0,0119  0,0049  0,0007 |
| Итого по 2х м отрезкам |  |  |  |  | 0,6000 | 0,5226 | 0,3927 |
| Основание вершинки | 3,5 | 2,5 |  |  |  |  |  |
| Объем вершинки |  |  |  |  | 0,0005 | 0,0003 | - |
| Общий объем ствола |  |  |  |  | 0,6005 | 0,5229 | 0,3927 |

Объем вершинки в коре Vв коре = 0,00096 м2 × = 0,0005 м3

Объем вершинки без коры V без коры = 0,00049 м2 × = 0,0003 м3

Все данные расчетов заносим в таблицу 6. Сложив в таблице 6 по вертикали объемы двухметровых отрезков в коре, без коры, 10 лет назад и объемы вершинки, получим общий объем ствола в коре – 0,6005 м3; без коры – 0,5229 м3; объем 10 лет назад без коры – 0,3927 м3.

2. Определяем объем ствола по простой формуле срединного сечения

V = × L + Vвер

где L – длина ствола от основания до вершинки, в нашем примере – 24,0 м.

Vвер – объем вершинки.

- площадь сечения на ½ длины ствола без вершинки, для её определения необходимо найти диаметр на половине длины ствола без вершины

(24 м : 2 =12 м), его мы находим:

d12 (в коре) = = = 17,25 см = 17,3 см

d12 (без коры)  = = 16,55 см = 16,6 см

по приложению 1 находим по вычисленным диаметрам площади сечений на половине длины ствола без вершины

1/2 в коре = 0,0235 м2

1/2 без коры = 0,0216 м2

Тогда объем ствола в нашем примере по простой формуле срединного сечения равен

Vв коре = 0,0235 м2 × 24 м + 0,0005 м3 = 0,5645 м3

Vбез коры = 0,0216 м2 × 24 м + 0,0003 м3 = 0,5187 м3

3. Определяем объем ствола по двум концевым сечениям

V = × L + Vвер

где - площадь сечения нижнего основания, определяется по диаметрам в коре и без коры на 0 (на пне);

- площадь сечения верхнего основания, определяется по диаметрам в коре и без коры основания вершины, т.е. на четном метре. Используем приложение 1.

В нашем примере диаметр в коре на пне – 30,5 см, без коры – 26,0 см, согласно этим диаметрам

(в коре) = 0,0731 м2; (без коры) = 0,0531 м2;

Диаметр в коре на четном метре – 3,5 см; без коры - 2,5 см,

согласно этим диаметрам  (в коре) = 0,00096м2, (без коры) = 0,00049м2

В нашем примере объем равен:

Vв коре = × 24 м + 0,0005 м3 = 0,8892 м3

Vбез коры = × 24 м + 0,0005 м3 = 0,6434 м3

1. Результаты определения объемов ствола разными способами заносим в таблицу 7.

Таблица 7

**Сравнение и анализ полученных результатов определения**

**объема ствола разными способами**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Способ определения объема ствола | Объем, м3 | | Ошибки | | | |
| в коре | без коры | Абсолютные | | Относительные | |
| в коре | без  коры | в коре | без  коры |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | По сложной формуле срединных сечений | 0,6005 | 0,5229 | - | - | - | - |
| 2 | По простой формуле срединного сечения | 0,5645 | 0,5187 | - 0,036 | - 0,0042 | - 6,0 | - 0,8 |
| 3 | По двум концевым сечением | 0,8892 | 0,6434 | +0,2887 | +0,1205 | +48,1 | +23,0 |

Объем вычисленный по сложной формуле срединных сечений, принимаем за истинное условно точное значение, а объемы, вычисленные по простой формуле срединного сечения и формуле концевых сечений – за измеренные. Величина и знак абсолютной ошибки определяется путем вычитания из измеренного результата истинно точного результата.

В нашем примере абсолютная ошибка равна:

V2 в коре = 0,5645 м3 – 0,6005 м3 = - 0,0360 м3

V3 в коре = 0,8892 м3 – 0,6005 м3 = + 0,2887 м3

V2 без коры = 0,5187 м3 – 0,5229 м3 = - 0,0042 м3

V3 без коры = 0,6434 м3 – 0,5229 м3 = + 0,1205 м3

Относительная ошибка равна:

Р∆V =

Р∆V2в коре = = - 6,0 %

Р∆V3 в коре = = + 48,1 %

Р∆V2без коры = = - 0.8 %

Р∆V3 без коры= = + 23,0 %

**Задача № 50 (примеры вычислений)**

Диаметры ствола на ¼, ½, ¾ высоты ствола определяем методом интерполяции.

Для этого определяем высоту ствола ¼, ½, ¾ части от его полной высоты; в нашем примере высота равна – 25,6 м

Н1/4  = = 6,4 м

Н1/2  = = 12,8 м

Н3/4  = = 19,2 м

1. Определяем диаметры:

d1|4 = d6,4 (в коре) = d 5 - *l* = 22,0 см – × 1,4 м = 20,95 см = 21,0 см

*l* = 6,4 м – 5,0 м = 1,4 м

**Контроль**

d6,4 = d7 × (7 – 6,4) = 20,5 см + × 0,6 м = 20,95 см = 21,0см

d1/2 = d12,8 (в коре) = d11 × *l* = 18,0 см - ×1,8 м = 16,7 см

*l* = 12,8 м – 11 м = 1,8 м

**Контроль**

d12,8 (в коре) = d13 × (13,0 м -12,8 м) = 16,5 см + ×0,2 м = 16,7 см

d3/4 = d19,2 (в коре) = d19 × L = 12,0 - × 0,2 м = 11,7 см

L = 19,2 м – 19 м = 0,2 м

**Контроль**

d19,2 (в коре) = 21 × (21 м -19,2 м) = 9,0 см + × 1,8 м = 11,7 см

Диаметр на ½ длины ствола без коры определяется аналогично.

1. Коэффициенты формы вычисляем в коре с точностью до 0,01, используем вычисленные диаметры на относительных высотах (диаметры пня и d1.3 берем из задания к задачам 1-50 таблицы 2).

q0 = = = 1,17

q1 = = = 0,80

q2 = = = 0,64

q3 = = = 0,45

По значению «q2» устанавливаем степень сбежистости ствола, согласно таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| Степень сбежистости стволов | Значение «q2» |
| Сбежистые | 0,155-0,60 |
| Среднесбежистые | 0,65-0,70 |
| Малосбежистые | 0,75-0,80 |

В нашем примере ствол – среднесбежистый.

1. Определяем значения видовых чисел с точностью до 0,001 по связям:

а) Кунце

f = q2 – C

C – постоянная величина, равная для: сосны – 0,20; ели, липы – 0,21; осины – 0,24; березы, лиственницы, бука, ольхи – 0,22.

В нашем примере: f = 0,64 – 0,20 = 0,440

б) Вейзе

f = q22 = 0,642 = 0,64 × 0,64 = 0,410

в) Шустова

f = 0,60 × q2 +

Н – высота дерева, в нашем примере – 25,6 м.

f = 0,60 × 0,64 + = 0,384 + 0,063 = 0,447

г) Шиффеля

f = 0,66 × q22+ 0,140 +

f = 0,66 × 0,642 + 0,140 + = 0,270 + 0,140+ 0,020 = 0,430

д) Видовое число по таблице Ткаченко определяем в приложении 10 по значению q2 и h.

В нашем примере q2= 0,64, h = 25,6 м

f = 0,433

е) вычисляем «старое» видовое число по формуле:

f = =

f = =

- площадь сечения на высоте груди, определяется *l* приложении 1 по диаметру в коре на высоте 1,3 м, в нашем примере он равен – 26,0 см.

Н – высота ствола, в нашем примере равна 25,6 м.

Таблица 8

**Сравнение полученных результатов видовых чисел, определенных**

**разными способами**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Способ определения видового числа | Значение видового числа | Ошибки | |
| Абсолютные | Относительные |
| 1 | По связи Кунце | 0,440 | - 0,002 | - 0,5 |
| 2 | По связи Вейзе | 0,410 | - 0,032 | - 7,2 |
| 3 | По связи Шустова | 0,447 | +0,005 | + 1,1 |
| 4 | По связи Шиффеля | 0,430 | - 0,012 | - 2,7 |
| 5 | По таблицам Ткаченко | 0,433 | - 0,009 | - 2,0 |
| 6 | «Старое» видовое число | 0,442 | - | - |

f1 = 0, 440 – 0,442 = - 0,002

Рf 1 = - × 100 %= - 0,5 % и т. д.

За истинное условно точное значение принимаем «старое» видовое число. Отклонения от истинного значения составляют не более 7,2 %.

**Задача № 51 (примеры вычислений)**

Определение объема растущего дерева приближенными способами подробно описано в учебнике (2), с. 59-61, (3), с. 49-51.

а) определение объема ствола растущего дерева по общей формуле через видовое число:

Vств. =  1,3 × h ×f



Значение берем из приложения 1 (площади поперечных сечений), согласно диаметра на высоте груди 1,3 м, в коре, в нашем примере равен – 26 см; - высота дерева, равна 25,6 м; f – видовое число из приложения 10 таблицы видовых чисел Ткаченко по значению и ; среднее значение для древесных пород: сосна – 0,67; ель, пихта – 0,70; дуб – 0,68; береза, бук - 0,66; осина – 0,70; ольха черная – 0,69.

Vств = 0,0531 м2 × × 0,458 = 0,6226 м3

б) определение объема ствола по формуле Денцена

Vств =0,001 ×

Эта формула приближенно верна для следующих высот: сосны – 30 м, ели, бука, дуба – 26 м, пихты – 25 м. Если фактические высоты будут больше или меньше этих значений, то на каждый лишний метр высоты следует прибавить или убавить следующий процент от полученного объема: для сосны 3 %, ели, пихты 3-4 %; дуба, бука 5 %.

В нашем примере диаметр на высоте груди 1,3 м в коре 26 см, порода сосна, h = 25,6 м

Vств =0,001×262 = 0,6760 м3

Поправка: 30 м – 25,6 м = 4,4 ×3 % = 13,2 %,

что составит = 0,0892 м3

Объем ствола с учетом поправки будет равен:

Vств =0,6760 м3 - 0,0892 м3 = 0,5868 м3

**Задача № 52 (примеры вычислений)**

По исходным данным, приведенным в таблице 2, определяем:

1. Средний прирост т =

где:

т – средний прирост по какому-либо показателю;

ТА- значение таксационного показателя в возрасте А (лет);

А – возраст дерева (древостоя), лет

**по высоте** h = = = 0,28 м

**по диаметру** d1.3 = = = 0,25 см

**по объему V**  = = = 0,0057м3

VА = 0,5229 м3 взят из таблицы 6 без коры.

1. Текущий среднепериодический прирост:

п =

п - текущий среднепериодический прирост;

значение таксационного показателя в возрасте предшествующем периоду n

n – число лет в периоде (равно 10)

***по высоте:***. пh = = = 0,20 м

= -  п = 25,6м – 2,0м = 23,6 м

пh  - текущий периодический прирост по высоте за 10 лет взят из таблицы 2

***по диаметру:***  пd 1.3  = = = 0,18 см

= dА- d1,3 = 22,8 – 1,8см = 21,0см

***по объему:***  пv = = = 0,0130 м3

объемы и - взяты из таблицы 6.

1. Процент текущих приростов (Р):

Р = ×

***по высоте:*** Рh = × = × = 0,8 %

***по диаметру:*** Рd1.3 = = = 0,8 %

***по объему:*** РV  = = = 2,8 %

1. У растущего дерева процент объемного прироста можно определить через относительный диаметр (dот) и группу роста (способ Пресслера)

dот = = = 12,7 см

Группа роста определяется по энергии роста и протяженности кроны в приложении 8. В нашем примере рост умеренный, крона занимает положениe между ½ - ¾ высоты, значит группа роста III ½. У нас относительный диаметр 12,7 см, группа роста III ½, поэтому делаем интерполяцию, используя приложение 8.

Для III группы роста дерева на 1 единицу расхождение составляет:

(22 – 21) : 5 = 0,2 %

Для IV группы роста дерева на 1 единицу расхождение составит:

(25 – 24) : 5 = 0,2 %

При группе роста дерева III и относительном диаметре 12,7 см процент текущего прироста будет равен:

(22 – 0,2 ) = 22 – 0,4 = 21,6 %

При группе роста дерева IV и относительном диаметре 12,7см процент текущего прироста будет равен:

(25-0,2) = 25-0,4 = 24,6 %

Для III1/2  группы роста % текущего периода прироста равен:

= 23,1 %

а за один год равен 23,1 % : 10 = 2,31 % = 2,3 %

1. Высоту дерева в возрасте 10 лет определяем методом арифметической интерполяции.

В нашем примере число годичных слоев на пне – 92; на 1,3 м – 82; на 3 м – 75

Отсюда следует, что:

За 92-86 = 6 лет дерево выросло на 1,3 м

За 92-79 = 13 лет дерево выросло на 3,0 м.

Тогда h10 = h13 - × 3 = 3 - × 3= 3 м-0,73 м = 2,27 м м.

**Задачи № 53 - 102**

Исходные данные этих задач представлены в таблице 3.

***Определение плотного объема поленницы дров***

***Пример:***

Собрана поленница дров лиственных пород круглых средних по толщине. Длина поленьев 1,25 м, высота поленницы с учетом надбавки на усадку 1, 65м, длина поленницы – 24 м. На лицевой стороне поленницы отграничен прямоугольник и в нем проведена диагональ, длина диагонали – 10,3 м. суммарная длина пересеченных торцов поленьев по диагонали – 6,72 м.

***Решение:***

1. Определяем складочный объем дров в поленнице

надбавку на усадку по высоте вычисляем из расчета 3 см на 1 м высоты

1. Определяем фактический коэффициент полнодревесности

Кфакт =  = = 0,65

1. Определяем стандартный коэффициент полнодревесности (приложение № 4). Кст = 0,68
2. Если расхождение фактического и стандартного коэффициентов полнодревесности составляет 0,02 и более, необходимо провести перерасчет складочного объема. В нашем примере кладка рыхлая. Vскл. фак. = 48× = 45,88 м3
3. Определяем плотный объем дров в поленнице

Vплот = 45,88 м3 × 0,68 = 31,20 м3

**Задачи № 103 – 152**

Исходные данные этих задач представлены в таблице 4.

Определение складочного и плотного объема хвороста и хмыза. Хворост и хмыз укладывают в кучи комлями в одну сторону так, чтобы образовалась отвесная стенка. В отдельные кучи собирают хворост толщиной в комле до 4 см, разный по длине – 2-4 м и 4-6 м, неочищенный и очищенный. На усушку и усадку куч дают надбавку для хвороста – 10 % и для хмыза – 20 %, в дальнейшем не учитывается.

**Пример:**

Уложена куча хвороста неочищенного длиной 3,8м, шириной 1 м и высотой 1,10 м.

1. Определяем складочный объем: Vскл=1 м × 1 × = 1,9 м3 Надбавка на усадку по высоте вычитаем из расчета – 10 %
2. Определяем плотный объем: Vпл = Vскл  Кст

Vпл = 1,9 м3 0,12 = 0,23 м3

Коэффициент полнодревесности определяем из приложения 4.

**Задачи № 153 – 202**

Исходные данные этих задач предоставлены в таблице 5

Определение объема бревен длиной свыше 2 м по ГОСТ 2708 – 75 по форме таблицы 9. Решение по нулевому варианту.

Таблица 9

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер штабеля | Длина бревен в штабеле, м | Диаметр в верхнем отрезе без коры, см | Число бревен, шт. | Объем одного бревна м3 | Общий объем м3 |
| 1 | 2,5 | 16  18  20  22  24  26  28 | 17  21  29  30  32  27  31 | 0,056  0,071  0,087  0,107  0,130  0,154  0,180 | 0,952  1,491  2,523  3,21  4,16  4,158  5,58 |
| Итого |  |  | 187 |  | 22,074 |
| 2 | 5,5 | 16  18  20  22  24  26  28 | 24  29  35  39  41  38  39 |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |
| 3 | 9,5 | 16  18  20  22  24  26  28 | 23  25  27  29  30  32  33 |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |

**Контрольная работа № 2**

**Задание**

1. **Задачи №1 – 50**

По данным сплошного перечета деревьев на пробной площади (таблица 10), по измеренным высотам деревьев каждой ступени толщины (таблица 12)

необходимо определить:

1. Средний диаметр древостоя сосны.
2. Среднюю высоту древостоя графическим способом и средневзвешенную по выровненным высотам.
3. Запас древостоя по способу средней модели.
4. Запас древостоя по таблицам объемов.
5. Класс бонитета древостоя.
6. Полноту древостоя.
7. Средний прирост по запасу на 1 гектаре.
8. **Задачи №51 – 101**

По данным измерительной таксации с помощью полнотомера Биттерлиха на круговых площадках определите таксационные показатели насаждения, произрастающегося на лесном участке:

1. Форму лесного насаждения.
2. Полноту насаждения.
3. Состав лесного насаждения.
4. Класс бонитета.
5. Среднюю высоту каждого яруса насаждения.
6. Запас лесного насаждения различными способами (по основной формуле с применением видовых чисел; с использованием стандартной таблицы сумм площадей поперечных сечений и запасов при полноте 1,0; по формуле, учитывающей отношение древесных пород к свету).
7. **Задача № 102**

По данным сплошного перечета деревьев на пробной площади (таблица № 10) выполните следующее решение:

1. Определите разряд высот.
2. Произведите материальную и денежную оценку делянки площадью 1 гектар, для этого количество деревьев, указанных в таблице 10, необходимо удвоить.
3. Определите средний объем хлыста на делянке.

**Исходные данные по выполнению контрольной работы № 2**

**(Задачи № 1 – 102)**

**Таблица 10**

**Ведомость перечета деревьев на пробной площади в насаждениях сосны**

**(исходные данные к задачам № 1 – 50 и № 102)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  задач | Расстояние вывозки, км | Возраст насаждения лет | Категория технической годности леса | Число деревьев по ступени толщины | | | | | | | | | |
| 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 0 | 18 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 6  3  5 | 12  4  2 | 43  5  1 | 58  3  3 | 68  1  2 | 34  2  3 | 25  2  1 | 17  2  2 | 3  1  1 | 266  23  20 |
| 1 | 25 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 4  2  5 | 15  3  7 | 48  5  3 | 64  3  4 | 81  2  5 | 33  5  5 | 26  -  3 | 9  -  2 | 4  -  1 | 284  20  35 |
| 2 | 28 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 10  5  3 | 41  1  3 | 60  7  3 | 78  2  1 | 35  5  2 | 28  1  2 | 22  -  2 | 9  3  - | 3  -  1 | 286  24  17 |
| 3 | 10 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 4  1  2 | 15  3  1 | 52  5  1 | 71  2  1 | 55  -  2 | 36  4  1 | 25  3  - | 18  -  1 | 5  2  1 | 281  20  10 |
| 4 | 35 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 4  3  4 | 12  2  2 | 53  5  - | 81  -  3 | 48  3  3 | 26  2  2 | 24  3  3 | 14  -  2 | 7  -  1 | 269  18  20 |
| 5 | 21 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 6  1  2 | 47  4  5 | 67  2  1 | 58  4  - | 39  2  2 | 34  -  3 | 14  2  3 | 10  -  2 | 4  -  - | 279  15  18 |
| 6 | 15 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 6  7  2 | 27  5  1 | 39  2  3 | 67  5  3 | 66  3  2 | 35  2  2 | 25  -  2 | 16  -  2 | 3  1  - | 284  25  17 |
| 7 | 32 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 23  -  - | 31  3  2 | 53  2  10 | 49  3  2 | 40  -  8 | 31  4  2 | 21  5  3 | 16  7  2 | 3  -  1 | 267  24  30 |
| 8 | 17 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 14  2  - | 21  4  1 | 35  4  1 | 42  3  2 | 61  2  2 | 42  3  4 | 27  2  - | 15  -  2 | 6  -  - | 263  20  12 |
| 9 | 30 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 12  7  6 | 47  -  3 | 41  1  2 | 42  7  5 | 23  -  3 | 19  3  6 | 15  6  6 | 26  -  - | 5  -  - | 230  24  31 |
| 10 | 33 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 16  3  5 | 23  2  3 | 27  2  2 | 57  1  3 | 61  3  3 | 37  2  2 | 25  -  3 | 8  4  - | 1  -  - | 255  17  21 |
| 11 | 45 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 5  3  4 | 19  2  - | 39  2  3 | 50  5  5 | 75  3  3 | 47  3  3 | 19  4  2 | 18  2  2 | 2  -  - | 274  24  22 |
| 12 | 8 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 3  3  4 | 18  3  8 | 49  2  2 | 67  7  3 | 75  1  4 | 40  4  2 | 27  2  4 | 13  -  1 | 3  -  - | 295  22  28 |
| 13 | 15 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 20  2  1 | 21  3  3 | 35  1  1 | 51  2  4 | 70  3  2 | 43  2  4 | 28  -  1 | 11  2  3 | -  -  - | 279  15  19 |
| 14 | 26 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 27  2  2 | 39  2  2 | 34  -  6 | 37  2  - | 37  4  5 | 23  3  2 | 36  10  1 | 12  6  1 | 2  1  - | 247  30  19 |
| 15 | 42 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 23  3  4 | 62  4  3 | 51  3  2 | 45  3  2 | 32  6  1 | 19  2  2 | 17  1  2 | 3  -  - | -  -  - | 252  22  16 |
| 16 | 9 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 13  2  7 | 11  1  8 | 29  2  3 | 47  6  1 | 49  -  5 | 63  1  6 | 31  4  1 | 14  2  4 | 2  -  - | 259  18  35 |
| 17 | 18 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 3  4  4 | 19  2  1 | 39  2  3 | 50  5  4 | 74  4  2 | 44  3  4 | 18  3  2 | 17  2  1 | -  -  - | 264  25  21 |
| 18 | 23 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 11  2  3 | 25  3  2 | 50  3  5 | 57  1  2 | 55  3  5 | 39  -  2 | 17  2  1 | 18  -  1 | 3  -  - | 275  14  21 |
| 19 | 31 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | -  4  3 | 28  3  2 | 43  2  6 | 35  -  7 | 47  6  2 | 41  -  2 | 37  3  5 | 17  2  1 | 4  -  - | 252  20  28 |
| 20 | 44 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 3  1  2 | 3  4  4 | 55  3  3 | 57  2  4 | 64  3  2 | 53  4  1 | 21  3  2 | 10  3  - | 6  1  2 | 272  24  20 |
| 21 | 10 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 11  2  2 | 13  5  1 | 47  5  1 | 78  2  4 | 52  2  2 | 36  2  5 | 14  3  - | 6  2  1 | 3  -  1 | 260  23  17 |
| 22 | 17 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 28  1  1 | 41  2  1 | 34  -  4 | 37  2  2 | 39  3  4 | 22  3  2 | 38  9  - | 14  5  - | 4  -  - | 257  25  14 |
| 23 | 27 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 1  4  4 | 23  1  3 | 72  2  3 | 59  1  2 | 37  6  2 | 38  1  3 | 24  3  1 | 1  -  - | -  3  3 | 255  21  21 |
| 24 | 41 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 21  3  2 | 27  1  2 | 62  2  2 | 65  -  2 | 43  -  5 | 35  1  6 | 22  4  3 | 12  4  3 | 4  -  - | 291  13  26 |
| 25 | 12 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 2  2  2 | 19  2  3 | 65  2  3 | 68  2  4 | 47  4  3 | 45  5  3 | 38  2  2 | 7  -  1 | 4  -  2 | 295  19  23 |
| 26 | 24 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 3  -  3 | 30  2  2 | 43  -  7 | 35  2  6 | 49  5  2 | 43  -  3 | 38  2  6 | 17  2  2 | 2  -  - | 260  13  31 |
| 27 | 8 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 22  2  2 | 23  3  2 | 66  2  1 | 67  -  2 | 50  2  2 | 23  4  2 | 20  -  2 | 5  -  2 | 4  -  1 | 280  13  16 |
| 28 | 32 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 3  -  3 | 4  2  6 | 56  2  3 | 69  2  4 | 75  2  3 | 54  4  1 | 22  3  1 | 11  2  - | 3  -  - | 299  17  21 |
| 29 | 45 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 14  1  3 | 16  4  2 | 50  4  2 | 80  2  5 | 54  2  2 | 37  4  6 | 17  2  1 | 7  2  - | 4  -  - | 279  21  21 |
| 30 | 14 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 6  2  2 | 27  2  1 | 68  4  1 | 75  1  1 | 48  -  3 | 27  2  1 | 20  4  1 | 7  -  1 | 3  1  - | 281  16  11 |
| 31 | 28 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 20  -  2 | 31  2  2 | 53  2  10 | 49  2  2 | 38  1  7 | 31  4  2 | 20  6  2 | 15  5  1 | 1  -  - | 258  22  28 |
| 32 | 10 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 12  6  7 | 47  -  3 | 47  2  2 | 45  10  2 | 22  -  2 | 19  4  6 | 20  6  6 | 24  -  2 | 2  -  - | 238  28  30 |
| 33 | 35 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 26  2  3 | 41  2  2 | 34  -  6 | 39  2  2 | 40  2  4 | 25  3  1 | 36  8  2 | 14  4  2 | 2  -  1 | 257  23  23 |
| 34 | 18 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 20  -  3 | 47  2  5 | 44  3  4 | 24  4  3 | 67  1  3 | 45  3  3 | 10  3  2 | 18  -  2 | 2  -  - | 277  16  25 |
| 35 | 22 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 2  4  3 | 25  1  2 | 74  2  2 | 61  1  1 | 37  4  3 | 40  2  2 | 26  3  1 | 5  2  1 | 1  -  1 | 271  19  16 |
| 36 | 31 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 27  2  2 | 39  2  2 | 34  -  6 | 37  2  1 | 39  4  5 | 25  4  2 | 38  8  2 | 12  4  2 | 2  -  - | 253  26  22 |
| 37 | 7 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 3  2  2 | 13  1  4 | 55  4  2 | 81  2  8 | 57  2  7 | 20  -  2 | 23  2  1 | 8  1  1 | 4  1  1 | 264  14  28 |
| 38 | 18 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 10  2  1 | 8  4  2 | 53  4  4 | 62  2  2 | 71  4  2 | 39  2  - | 13  2  2 | 8  1  2 | 7  2  - | 271  23  15 |
| 39 | 29 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 2  1  3 | 9  1  2 | 55  2  3 | 75  1  - | 71  2  4 | 36  -  4 | 29  2  4 | 7  -  1 | 5  -  1 | 289  9  22 |
| 40 | 34 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | -  -  5 | 8  7  2 | 9  4  4 | 17  4  1 | 87  4  2 | 74  2  4 | 49  2  1 | 21  2  2 | 2  -  - | 267  25  21 |
| 41 | 42 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 19  3  3 | 20  2  5 | 28  1  3 | 56  1  5 | 60  4  4 | 35  2  2 | 22  -  2 | 6  4  2 | -  -  - | 246  17  26 |
| 42 | 35 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 31  4  2 | 61  2  4 | 48  4  3 | 65  5  3 | 41  2  5 | 27  4  2 | 17  2  5 | 3  1  - | -  -  - | 293  24  24 |
| 43 | 10 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 5  4  3 | 19  2  1 | 40  1  4 | 52  4  4 | 75  4  3 | 44  4  5 | 19  2  2 | 13  2  1 | 1  -  - | 268  23  23 |
| 44 | 17 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | -  -  6 | 30  2  2 | 43  1  8 | 35  4  4 | 49  5  2 | 43  4  - | 41  4  5 | 17  2  2 | 2  -  - | 260  22  29 |
| 45 | 27 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | -  -  - | 9  6  2 | 10  2  4 | 15  4  2 | 87  4  1 | 73  3  3 | 49  2  - | 21  2  1 | 4  -  - | 268  23  13 |
| 46 | 33 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 10  -  2 | 25  1  4 | 74  2  3 | 48  -  2 | 34  2  4 | 37  4  2 | 27  2  6 | 3  4  - | -  -  - | 258  15  23 |
| 47 | 48 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 21  2  2 | 29  4  4 | 33  4  3 | 41  10  2 | 44  2  4 | 26  4  2 | 23  -  5 | 13  -  2 | 6  -  1 | 236  26  25 |
| 48 | 19 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | -  -  - | 4  8  - | 35  4  2 | 39  3  2 | 56  14  5 | 33  11  6 | 47  5  4 | 25  -  4 | 6  -  - | 235  45  23 |
| 49 | 7 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 2  4  3 | 23  1  3 | 72  2  2 | 61  1  - | 38  6  2 | 36  4  - | 24  4  20 | 8  2  1 | 1  -  - | 265  24  13 |
| 50 | 26 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | -  4  3 | 30  2  1 | 43  -  7 | 36  2  6 | 47  5  2 | 44  4  - | 38  2  5 | 16  2  - | 3  -  - | 257  21  24 |

Таблица 11

**Результаты измерений высоты деревьев сосны на пробной площади.**

**(исходные данные к задачам № 1 – 50 контрольной работы № 2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| к задачам 1 – 10 | | к задачам 11 – 20 | | к задачам 21 - 30 | | к задачам 31 - 40 | | к задачам 41 – 50 | |
| d (см) | H (м) | d (см) | H (м) | d (см) | H (м) | d (см) | H (м) | d (см) | H (м) |
| 12 | 17,7 | 11 | 17,6 | 12 | 18,0 | 11 | 18,4 | 12 | 17,9 |
| 13 | 18,5 | 12 | 18,5 | 13 | 18,5 | 12 | 18,8 | 13 | 18,9 |
| 14 | 18,9 | 14 | 19,7 | 14 | 19,2 | 14 | 19,3 | 14 | 19,6 |
| 15 | 20,3 | 16 | 20,2 | 15 | 19,8 | 16 | 20,4 | 15 | 20,4 |
| 16 | 20,9 | 17 | 21,5 | 16 | 20,2 | 17 | 20,9 | 16 | 21,2 |
| 17 | 21,4 | 19 | 22,3 | 18 | 21,5 | 19 | 21,6 | 18 | 21,9 |
| 18 | 22,5 | 20 | 22,8 | 19 | 22,3 | 20 | 22,3 | 19 | 22,5 |
| 20 | 23,0 | 23 | 23,5 | 20 | 22,8 | 21 | 23,2 | 21 | 23,8 |
| 22 | 23,8 | 24 | 24,8 | 22 | 23,5 | 22 | 23,7 | 22 | 24,2 |
| 24 | 24,5 | 25 | 25,5 | 23 | 23,8 | 24 | 24,9 | 24 | 24,9 |
| 26 | 24,8 | 26 | 25,6 | 24 | 24,6 | 25 | 25,4 | 25 | 25,2 |
| 28 | 25,0 | 27 | 25,9 | 26 | 25,5 | 26 | 25,8 | 26 | 25,6 |
| 29 | 26,0 | 28 | 26,4 | 27 | 26,0 | 27 | 26,4 | 27 | 26,0 |
| 30 | 26,5 | 30 | 26,9 | 28 | 26,5 | 29 | 26,9 | 28 | 26,5 |
| 32 | 27,0 | 32 | 27,4 | 30 | 26,9 | 31 | 27,3 | 30 | 26,9 |
| 34 | 27,2 | 33 | 27,8 | 32 | 27,5 | 33 | 27,9 | 31 | 27,0 |
| 35 | 27,6 | 35 | 28,2 | 34 | 27,9 | 35 | 28,4 | 32 | 27,4 |
| 36 | 28,0 | 37 | 28,6 | 36 | 28,0 | 36 | 28,6 | 34 | 27,8 |
| 38 | 28,5 | 39 | 28,9 | 38 | 28,4 | 38 | 28,9 | 36 | 28,2 |
| 40 | 28,8 | 40 | 29,0 | 40 | 28,6 | 40 | 29,0 | 38 | 28,8 |
| 42 | 29,0 | 42 | 29,2 | 43 | 29,0 | 42 | 29,2 | 41 | 29,2 |
| 43 | 29,4 | 43 | 29,5 | 45 | 29,3 | 44 | 29,4 | 43 | 29,3 |

Таблица 12

**Размеры модельных деревьев**

**(исходные данные к задачам № 1 – 50 контрольной работы № 2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| В 70 – летних насаждениях сосны | | | | В 80 – летних насаждениях сосны | | | | В 90 – летних насаждениях сосны | | | |
| №  мод.  дер. | Д 1.3  на высоте груди, см | Высота,  м | Объем в коре, м3 | №  мод.  дер. | Д 1.3  на высоте груди, см | Высота,  м | Объем в коре, м3 | №  мод.  дер. | Д 1.3  на высоте груди, см | Высота,  м | Объем в коре, м3 |
| 1 | 11,5 | 12 | 0,08 | 1 | 12,0 | 18,5 | 0,11 | 1 | 12,2 | 18,8 | 0,11 |
| 2 | 15,6 | 15 | 0,13 | 2 | 15,6 | 22,5 | 0,18 | 2 | 15,4 | 21,6 | 0,18 |
| 3 | 19,2 | 18,5 | 0,26 | 3 | 16,4 | 21,9 | 0,22 | 3 | 16,8 | 22,4 | 0,23 |
| 4 | 20,5 | 19 | 0,30 | 4 | 18,0 | 22,2 | 0,25 | 4 | 18,2 | 22,6 | 0,27 |
| 5 | 21,0 | 19,6 | 0,31 | 5 | 19,8 | 23,0 | 0,29 | 5 | 19,8 | 23,5 | 0,31 |
| 6 | 23,5 | 21,0 | 0,43 | 6 | 22,6 | 24,0 | 0,40 | 6 | 22,6 | 24,4 | 0,42 |
| 7 | 24,6 | 21,5 | 0,46 | 7 | 23,8 | 24,7 | 0,46 | 7 | 23,4 | 24,8 | 0,46 |
| 8 | 25,0 | 22,0 | 0,48 | 8 | 24.4 | 25,0 | 0,53 | 8 | 24,0 | 25,2 | 0,51 |
| 9 | 26,5 | 22,5 | 0,54 | 9 | 25,2 | 26,5 | 0,56 | 9 | 25,2 | 26,0 | 0,54 |
| 10 | 27,0 | 23,5 | 0,62 | 10 | 25,8 | 26,9 | 0,58 | 10 | 26,4 | 26,5 | 0.63 |
| 11 | 28,5 | 24,9 | 0,67 | 11 | 26,8 | 26,6 | 0,70 | 11 | 27,9 | 26,7 | 0,66 |
| 12 | 29,5 | 25,6 | 0,69 | 12 | 26,4 | 25,0 | 0,64 | 12 | 30,0 | 27,5 | 0,87 |
| 13 | 30,0 | 27,2 | 0,86 | 13 | 28,4 | 26,4 | 0,71 | 13 | 31,9 | 28,4 | 1,06 |
| 14 | 31,8 | 28,0 | 0,99 | 14 | 31,6 | 27,6 | 0,99 | 14 | 34,2 | 28,3 | 1,10 |
| 15 | 32,0 | 28,4 | 1,08 | 15 | 32,0 | 27,0 | 1,04 | 15 | 36,4 | 28,5 | 1,18 |
| 16 | 34 | 28,6 | 1,12 | 16 | 36,6 | 28,5 | 1,19 | 16 | 36,9 | 28,0 | 1,20 |
| 17 | 36,4 | 28,8 | 1,17 | 17 | 36,9 | 28,0 | 1,21 | 17 | 38,6 | 28,5 | 1,42 |
| 18 | 38,0 | 29,0 | 1,48 | 18 | 40,4 | 28,5 | 1,50 | 18 | 40,2 | 28,7 | 1,51 |
| 19 | 41,6 | 29,0 | 1,60 | 19 | 40,8 | 28,7 | 1,52 | 19 | 42,4 | 29,0 | 1,62 |
| 20 | 43,6 | 29,2 | 1,71 | 20 | 43,8 | 29,5 | 1,71 | 20 | 43,7 | 29,4 | 1,70 |

Таблица 13

**Показатели измерительной таксации с помощью полнотомера**

**Биттерлиха на круговых площадках.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задачи | | Площадь участка, га | Порода | Возраст, лет | Площадь сечения стволов деревьев на 1 га, м2 | Средняя высота, м | № задачи | Площадь участка, га | Порода | Возраст, лет | Площадь сечения стволов деревьев на 1 га, м2 | Средняя высота, м |
| 0 | | 4,5 | Дуб сем.  Ясень  Клен  Липа | 70  60  60  50 | 16  7  5  8 | 22  20  19  14 | 51 | 7,5 | Береза  Осина  Сосна  Ель | 70  60  70  40 | 11  9  6  7,5 | 24  20  24  13 |
| 52 | 7,0 | | Сосна  Ель  Береза | 80  80  70 | 19  11  3 | 24  21  25 | 53 | 4,8 | Сосна  Дуб. поросл.  Береза  Осина | 100  60  60  60 | 12  14  4  2,5 | 28  18  18  16 |
| 54 | 6,5 | | Ель  Береза  Ель  Осина | 90  70  50  50 | 12,5  7,0  9,5  2,5 | 25  26  13  15 | 55 | 5,0 | Дуб сем.  Ясень  Клен | 70  70  70 | 20  6,5  2,5 | 26  24  24 |
| 56 | 7,3 | | Сосна  Ель  Береза  Ель | 90  90  80  50 | 19  9  3  10 | 25  22  22  14 | 57 | 9,5 | Дуб сем.  Клен  Липа | 80  80  50 | 18  2  10 | 26  23  18 |
| 58 | 6,8 | | Ель  Береза  Осина | 80  70  50 | 19  8  3 | 23  24  19 | 59 | 4,0 | Сосна  Ель  Осина | 70  70  50 | 14  8  6 | 24  22  20 |
| 60 | 8,0 | | Дуб порос.  Осина  Липа | 50  50  50 | 19,5  2,5  9,5 | 19  20  15 | 61 | 8,5 | Береза  Осина  Ель  Ель | 80  70  80  50 | 14  5,5  2,5  8 | 23  23  20  15 |
| 62 | 9,5 | | Сосна  Ель  Липа | 80  80  70 | 15  6  8 | 24  20  20 | 63 | 3,5 | Ясень  Осина  Клен | 80  60  70 | 13,5  6  8 | 23  20  19 |
| 64 | 8,4 | | Дуб сем.  Ясень  Липа | 60  60  60 | 18  3,5  11 | 23  20  12 | 65 | 5,9 | Сосна  Береза  Осина | 100  60  60 | 15  9,5  2,5 | 27  17  18 |
| 66 | 10,0 | | Сосна  Ель  Береза | 80  80  60 | 19  9  4 | 25  22  24 | 67 | 9,4 | Ель  Ель  Осина | 90  50  50 | 13,5  8,5  3,5 | 24  14  16 |
| 68 | 6,0 | | Береза  Липа  Осина | 60  60  50 | 11  8  7 | 20  18  21 | 69 | 7,8 | Дуб сем.  Ясень | 90  70 | 13,0  11,5 | 25  21 |
| 70 | 4,8 | | Дуб сем.  Клен  Липа | 80  80  80 | 14  5,5  9,0 | 22  16  14 | 71 | 6,3 | Сосна  Ель  Береза  Осина | 80  80  60  60 | 19  9  4  2 | 23  20  23  19 |
| 72 | 3,9 | | Сосна  Дуб сем.  Осина | 90  50  50 | 15  12  6 | 25  16  16 | 73 | 9,2 | Сосна  Ель  Осина | 70  50  50 | 14  8  8 | 24  13  20 |
| 74 | 5,8 | | Ель  Береза | 90  70 | 19  8 | 21  24 | 75 | 7,5 | Ель  Береза  Липа | 70  60  50 | 18  10,5  3,5 | 20  21  18 |
| 76 | 4,7 | | Дуб поросл.  Ясень  Осина  Липа | 50  50  50  50 | 19,5  8,5  1,0  9,5 | 20  19  18  15 | 77 | 6,5 | Ель  Осина  Ель | 100  70  50 | 19  9  9 | 26  23  15 |
| 78 | 5,3 | | Сосна  Ель  Береза  Осина | 90  90  70  60 | 23  7  4  1 | 26  23  26  22 | 79 | 7,2 | Дуб сем.  Клен  Липа | 60  50  60 | 17  8  3 | 18  17  16 |
| 80 | | 7,9 | Дуб сем.  Ясень  липа | 60  60  50 | 19  3,5  11 | 21  19  12 | 81 | 8,9 | Сосна  Береза  Осина | 100  70  60 | 13  9,5  2,5 | 26  17  18 |
| 82 | | 9,3 | Сосна  Ель  Береза | 80  80  70 | 21  10  2 | 24  23  25 | 83 | 6,7 | Дуб поросл.  Осина | 60  60 | 16,5  8 | 18  15 |
| 84 | | 10,0 | Дуб сем.  Осина  Клен | 90  60  70 | 20  4  10 | 22  21  14 | 85 | 4,9 | Сосна  Береза  Ель | 80  70  40 | 13  4,5  7 | 22  24  12 |
| 86 | | 5,5 | Ель  Береза  Липа | 80  60  70 | 9  10  9 | 22  23  19 | 87 | 7,5 | Дуб сем.  Клен  Липа | 80  70  70 | 13,0  9,0  9,0 | 22  18  21 |
| 88 | | 6,1 | Сосна  Береза  Ель | 90  70  40 | 13,5  6,5  8 | 27  26  15 | 89 | 8,2 | Сосна  Дуб поросл.  Осина | 100  70  70 | 18  12  0,5 | 30  20  20 |
| 90 | | 12,0 | Ясень  Клен  Липа | 70  70  70 | 11  7,5  8 | 17  15  15 | 91 | 7,7 | Ель  Береза  Осина | 60  50  50 | 18,5  8  4 | 18  20  20 |
| 92 | | 9,0 | Сосна  Ель  Береза  Осина | 90  90  70  60 | 14,5  5,5  2  3 | 22  19  21  18 | 93 | 4,4 | Дуб сем.  Клен  Липа | 80  80  50 | 17  3  10 | 25  23  18 |
| 94 | | 3,3 | Сосна  Береза  Осина | 100  60  60 | 13  10,5  1,5 | 26  18  17 | 95 | 8,2 | Сосна  Липа | 80  70 | 18  10 | 22  20 |
| 96 | | 5,0 | Сосна  Дуб  Липа | 90  90  80 | 13  13  7 | 25  23  21 | 97 | 6,5 | Дуб сем.  Клен  Липа | 80  80  80 | 14  5,5  9,0 | 22  16  14 |
| 98 | | 7,5 | Сосна  Ель  Осина | 80  50  40 | 14  9  7 | 24  16  14 | 99 | 8,0 | Ясень  Осина  Липа | 80  50  70 | 13,5  6,0  8,0 | 22  22  18 |
| 100 | | 6,0 | Дуб сем.  Ясень  Клен | 70  70  70 | 22  5,5  1 | 25  24  23 | 101 | 4,2 | Сосна  Дуб поросл.  Береза  Осина | 100  60  60  60 | 13  13  5  2,5 | 30  18  18  17 |

**Методические указания по решению задач контрольной работы № 2**

Контрольная работа № 2 выполняется после изучения материала следующих тем «Таксация насаждений», «Запас насаждений, «Сортиментная оценка леса на корню», «Таксация лесосечного фонда».

В методических указаниях приводятся примеры решения задач по нулевому варианту.

Для решения задач используем исходные данные, помещенные в таблицах 10, 11, 12, 13.

**Задачи № 1 – 50**

Определение среднего диаметра, средней высоты и запаса лесного насаждения проводится по исходным данным таблицы 10. Все расчеты заносятся в таблицу, её форма приводится. Согласно своего варианта в графу 1 таблицы 14 заносят ступени толщины, в графу 2 – количество всех деревьев (деловых, полуделовых, дровяных) по каждой ступени толщины.

1. ***Определение среднего диаметра лесного насаждения***

Средний диаметр (Dср) определяют на основе перечета деревьев по ступеням толщины, через средневзвешенную величину площади поперечного сечения среднего дерева (gср). Для этого из приложения № 1 методических указаний в графу 3 таблицы 14 заносим площади поперечных сечений древесных стволов согласно диаметров ступеней толщины. В графу 4 таблицы 14 заносим площади поперечных сечений всех деревьев на каждой ступени толщины, для этого количество деревьев (гр.2) умножается на площадь поперечного сечения одного дерева (гр.3).

(пример по ступени 20-49 деревьев × 0,0314 м2 = 1,5386 м2)

Данные по гр.2 и гр.4 суммируются, и определяется их значение на 1 га.

Средняя площадь сечения одного дерева (гр.5) определяется путем деления общей суммы площадей сечений (итог гр.4) на общее количество деревьев (итог гр. 2).

В нашем примере таблица 14

g ср = = = 0,0606 м2

По значению средней площади сечений в приложении 1 определяем средний диаметр древостоя (гр.6). В нашем примере средней площади сечений 0,0606 м2 соответствует средний диаметр 27,8 см.

1. ***Определение средней высоты древостоя.***

Строим график кривой высот на миллиметровке по результатам измерений диаметров и высот модельных деревьев таблицы 11. На графике по оси абсцисс откладываем диаметры, а по оси ординат – соответствующие им высоты в принятом масштабе. Каждому парному сочетанию диаметра и высоты на графике соответствует точка, эти точки соединяем, получаем ломанную кривую. Затем выравниваем её, проводим плавную выпуклую кривую, так чтобы по обе стороны кривой оказалось одинаковое количество точек.

На графике, на оси абсцисс откладываем значение среднего диаметра и из точки восстанавливаем перпендикуляр до пересечения с кривой и проектируем на ось высот, определяем среднюю высоту древостоя.

В нашем примере она равна 26,0 м.

Также можно определить средневзвешенную высоту древостоя, для этого с графика для каждой ступени толщины определяем выровненные высоты аналогично средней высоте. Значение выровненных высот заносим в гр.

1. Умножая данные гр.4 по ступеням толщины на значение выровненных высот гр. 7, получим гр. 8 (). Разделив сумму гр. 8 на итог гр. 4 получим значение средней высоты (средневзвешенной), в нашем примере

Нср= 493,9 : 18,7104 = 26,4 м, записываем в гр. 9.

Данные измерения высот сосны

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  n|n | Д (см) | Н (см) |
| 1 | 11 | 17,6 |
| 2 | 12 | 18,9 |
| 3 | 14 | 19,6 |
| 4 | 15 | 19,8 |
| 5 | 16 | 20,2 |
| 6 | 18 | 21,8 |
| 7 | 19 | 22,4 |
| 8 | 20 | 22,8 |
| 9 | 22 | 23,5 |
| 10 | 24 | 24,6 |
| 11 | 25 | 25,2 |
| 12 | 27 | 25,8 |
| 13 | 28 | 26,4 |
| 14 | 30 | 26,8 |
| 15 | 32 | 27,4 |
| 16 | 34 | 27,8 |
| 17 | 37 | 28,2 |
| 18 | 39 | 28,4 |
| 19 | 43 | 29,0 |
| 20 | 45 | 29,2 |

Д ср = 27,8 см Нср = 26,0 м

Таблица 14

**Определение среднего диаметра, средней высоты и запаса древостоя.**

**Площадь пробы 0,5 га**

**(данные расчетов по нулевому варианту)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ступени толщины | Число деревьев (N) | Площадь сечения (м2) | | Средние | | Высота выровненная (Н), м | Произведения высоты на площадь сечения всех деревьев () | Средняя высота (Нср) | Размеры отобранных моделей | | | Запас, м3 |
| одного дерева | всех деревьев | Площадь сечения (g ср) м2 | Средний диаметр древостоя (dср) | Диаметр пл. сечения | Высота (м) | Объем (м3) |
| 12  16  20  24  28  32  36  40  44 | 14  18  49  64  71  39  28  21  5 | 0,0113  0,0201  0,0314  0,0452  0,0616  0,0804  0,1018  0,1257  0,1520 | 0,1582  0,3618  1,5386  2,8928  4,3736  3,1356  2,8504  2,6397  0,7600 | q ср = = = 0,0606 | Dср=27,8 см | 18,4  20,6  22,8  24,5  26,2  27,4  28,0  28,5  29,0 | 2,9  7,5  35,1  70,9  114,6  85,9  79,8  75,2  22,0 | Нср= = = 26,4 м |  | 26,0  26,5  26,7 | 0,54  0,63  0,66 | М = 1,83 = 206,6 |
| на пробе | 309 |  | 18,7107 |  |  |  | 493,9 |  | 0,1657 |  | 1,83 | 206,6 |
| на 1 га | 618 |  | 37,4 |  |  |  |  |  |  |  |  | 413,2 |

1. ***Определение запаса лесного насаждения по способу средней модели***

Средней моделью называют дерево, у которого диаметр на высоте 1,3 м и высота равны среднему диаметру и средней высоте данного насаждения.

Диаметр и высоту средней модели вычисляют на основе материалов перечета на пробной площади. Эти вычисления нами сделаны.

Чтобы избежать ошибки в определении запаса берут не одну, а несколько моделей, чаще всего три. В нашем примере средний диаметр Dср = 27,8см, а средняя высота Нср = 26,4 м.

В таблице 11 для 90 – летних насаждений сосны подбираем три модельных дерева, близких к вычисленным средним диаметру и высоте. Это модельные деревья № 9, № 10, № 11. В графе 10 таблицы 14 записываем диаметры этих моделей, в приложении 1 по этим диаметрам определяем площади поперечных сечений модельных деревьев; в гр. 11 таблицы 14 записываем высоты, а в гр. 12 объемы модельных деревьев.

Запас определяем по формуле:

М = ×

– сумма объемов взятых моделей;

- сумма площадей поперечных сечений стволов взятых моделей:

- сумма площадей поперечных сечений всех стволов на пробной площади, итог гр. 4 в таблице 14.

1. ***Определение запаса соснового древостоя с помощью таблиц объемов стволов.***

Такие таблицы имеются в лесотаксационном справочнике и в приложениях 6, 13 данной методички.

Чертим таблицу 15, заносим в нее число деревьев по ступеням толщины (из таблицы 14). По среднему диаметру и средней высоте насаждения (гр. 6 и 9 таблицы 14) определяем разряд высот в приложении 5.

В нашем примере Dср = 27,8 см, округляем до 28 см и Нср = 26,4 м – разряд высот будет I.

Объем одного дерева в коре для каждой ступени толщины находим в приложении № 6 по соответствующему разряду высот. Умножая объем одного дерева на количество деревьев соответствующей ступени толщины (гр. 4 х гр. 2), получаем общий объем (запас ступени), гр. 5. Сумма запасов по ступеням составляет запас насаждения сосны на пробе, запас на 1 гектаре увеличится в два раза, так как проба равна 0,5 га.

Таблица 15

**Запас насаждения по массовым разрядным таблицам**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ступени толщины | Число деревьев (шт.) | Разряд высот | Объем одного дерева в коре (м3) | Общий объем (запас ступеней толщины м3) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12 | 14 | I | 0,088 | 1,23 |
| 16 | 18 | 0,18 | 3,24 |
| 20 | 49 | 0,33 | 16,17 |
| 24 | 64 | 0,51 | 32,64 |
| 28 | 71 | 0,73 | 51,83 |
| 32 | 39 | 0,99 | 38,61 |
| 36 | 28 | 1,29 | 36,12 |
| 40 | 21 | 1,62 | 34,02 |
| 44 | 5 | 1,99 | 9,95 |
| Итого на пробе | 309 |  |  | 223,81 |
| на 1 га | 618 |  |  | 447,62 |

1. **Определение класса бонитета**

Класс бонитета определяют по возрасту и средней высоте насаждения, в приложении 9.

В нашем примере возраст 90 лет, средняя высота Нср = 26,4 м. Класс бонитета будет 1. Возраст насаждения указан в исходных данных таблицы 10.

1. **Определение полноты лесного насаждения**

Относительная полнота определяется путем деления суммы площадей сечений стволов деревьев на 1 га таксируемого древостоя на сумму площадей сечений нормального древостоя. В нашем примере сумма площадей сечения древостоя сосны на 1 га равна 37,4 м2 (гр.4 таблицы 14); сумму площадей поперечных сечений нормального древостоя определяем в стандартной таблице сумм площадей сечений и запасов при полноте 1.0 (приложение 7) согласно средней высоты. В нашем примере Нср = 26,4 м, тогда площадь сечения нормального древостоя на 1 га равна 36,7 м2.

Полнота насаждения равна:

П = = 1.0

1. **Определение среднего прироста насаждения по запасу на 1 га.**

= = = 4,6 м3/га в год

В нашем примере запас на 1 гектаре составляет 413,2 м3 = 413 м3 (таблица 14), возраст указан в исходных данных таблицы 10-90 лет.

**Задачи № 51-101**

Для решения этих задач используем данные измерений на круговых площадках помещенные в таблице 13.

Приготовьте таблицу 16 и внесите в нее данные из таблицы 13 согласно своего варианта.

***Пример:***

**Решение выполняется по нулевому варианту**

Таблица 16

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  задачи | Площадь участка, га | Порода, происхождение | Возраст лет | Площадь поперечных сечений стволов деревьев 1 га, м2 | Средняя высота, м |
| 0 | 4,5 | Дуб семенной  Ясень  Клен  Липа | 70  60  60  50 | 16  7  5  8 | 22  20  19  14 |

1. **Определяем форму лесного насаждения**

По форме лесные насаждения бывают простые, состоящие из одного яруса и сложные, состоящие из 2-3х ярусов. Второй ярус выделяют в том случае, если средняя высота образующих его деревьев отличается от высоты основного яруса на 20 % и более, при этом полнота яруса должна быть не менее 0,3, запас яруса не менее 30 м3/ га. Ярус, запас которого составляет наибольшую часть запаса лесного насаждения, считается основным.

Дуб-Клен (22-19 = 3м) Р= × 100 % = 13,6 %

В нашем примере дуб, ясень, клен образуют первый ярус

Дуб-Липа (22 – 14 = 8м) Р= × 100 % = 36,4 %

По высоте липу выделяем во второй ярус.

Ещё проверим по полноте возможность выделения второго яруса.

1. **Определение относительной полноты лесного насаждения**

Относительная полнота определяется путем деления суммы площадей поперечных сечений на 1 га таксируемого насаждения на сумму площадей поперечных сечений нормального насаждения.

Gнор - находим в стандартной таблице сумм площадей сечений и запасов при полноте 1,0 приложение 7.

В смешанных по составу насаждениях точное значение полноты находят как сумму полнот отдельных древесных пород. В сложных по форме насаждениях общая полнота устанавливается как сумма полнот отдельных ярусов.

Поэтому полноту определяем для каждой древесной породы:

П =

ПД = 16 : 30,2 = 0,53 0,5

Пяс = 7 : 24,2 = 0,29 0,3

Пкл = 5 : 27,3 = 0,18 0,2

Плп = 8 : 28,1 = 0,28 0,3

По полноте липа также выделяется во второй ярус.

Таким образом, у нас сложное по форме двухъярусное насаждение.

П I яруса = 0,5 + 0,3 + 0,2 = 1,0

П II яруса = 0,3

1. **Определение состава лесного насаждения**

Состав определяют раздельно по ярусам.

Сумма площадей поперечных сечений I яруса на 1 га составит:

16 м2 + 7 м2 +5 м2= 28 м2

Определяем процентное содержание каждой породы в общей сумме площадей поперечных сечений.

Дуб сем. 16 : 28 × 100 = 57 % - коэффициент состава – 6

Ясень 7 : 28 × 100 = 25 % - коэффициент состава – 2

Клен 5 : 28 × 100 = 18 % - коэффициент состава – 2

Таким образом состав I яруса 6Д2Яс2Кл; состав II яруса 10Лп.

Общая формула сложного насаждения

1. **Определение класса бонитета**

В смешанных по составу и сложных по форме лесных насаждениях класс бонитета определяется по возрасту и средней высоте преобладающей породы основного яруса, применим бонитировочную шкалу М. М. Орлова (приложение 10).

Насаждение относится к 1 классу бонитета (дуб семенной, возраст 70 лет, средняя высота 22 м).

1. **Вычисление средней высоты каждого яруса лесного насаждения.**

Среднюю высоту яруса определяют по средним высотам отдельных древесных пород (элементов леса) и коэффициентам, определяющим их долю участия в составе насаждения.

В нашем примере состав I яруса 6Д2Яс2Кл

Средняя высота: дуб – 22 м; ясень – 20 м; клен – 19 м.

Нср = = 21,0 м

Высота II яруса равна высоте липы – 14 м.

1. **Определение запаса лесного насаждения различными способами**

а) определение запаса по основной формуле с применением видовых чисел.

Видовое число можно найти в полевом справочнике лесоустроителя и в приложении 11 данной методички.

По значениям средней высоты и коэффициента формы стволов q2.

Значение q2  принимаем: для сосны – 0,67; для ели и осины – 0,70; для березы – 0,66; для дуба, ясеня, клена, липа – 0,68

Запас определяем по формуле М =

для дуба = 16 м2 ; Нср = 22 м; = 0,472 (приложение 11)

МД = 16м2/га ×22м×0,472 = 166,14 м3 166 м3/га

Мяс = 7м2/га = 66,50 м3 67 м3/га

Мкл = 5= 45,32 м3 45 м3/га

Млп = 8= 54,54 м3 55 м3/га

М I яруса составит = 166 м3 + 67 м3 + 45 м3 = 278 м3/га

М II яруса = 55 м3/га

Общий запас лесного насаждения 278 м3 + 55 м3 = 333 м3/га

б) Определение запаса лесного насаждения через показатель отношения древесных пород к свету – (К)

Коэффициент К равен: для сосны, лиственницы, березы, осины, ольхи серой, липы, дуба, граба 0,40, для остальных древесных пород – 0,44

Запас определяем по формуле М =

МД = 16×(22+ 3)×0,40 = 160 м3/га

Мяс = 7= 70,84 м3/га 71 м3/га

Мкл = 5= 48,40 м3/га 48м3/га

Млп = 8= 54,40 м3/га 54м3/га

в) Определение запаса табличным способом с использованием стандартной таблицы сумм площадей сечений и запаса насаждений при полноте 1.0 (приложение 7)

Запас определяем по формуле Мдр = Мтаб × Р

Запас табличный при полноте 1.0 (приложение 7) равен: для дуба – 308 м3; ясеня – 234 м3; клена – 247 м3; липы – 188 м3.

МД = 308 м3×0,5 = 154 м3/га

Мяс = 234 м3 = 70,2 м3/га 70 м3/га

Мкл = 247 м3= 49,40 м3/га 49 м3/га

Млп = 188 м3 = 56,40 м3/га 56 м3/га

М I яруса = 154 м3 + 70 м3 + 49 м3 = 273 м3/га

М II яруса = 56 м3/га

Общий запас насаждения равен 273 м3 + 56 м3 = 329 м3/га

г) Определение запаса по номограмме Н.П. Анучина (приложение 12) На левой шкале номограммы откладывается значение средней высоты древесной породы, на правой шкале площадь сечения всех деревьев на 1 га, м2. Накладываем линейку, соединяем эти точки и по средней шкале определяем запас на 1 га. В нашем примере для дуба высотой 22 м и суммой площадей сечений на 1 га – 16 м2, запас равен = 175 м3;

для ясеня высотой 20 м и суммой площадей сечений на 1 га – 7 м2 запас равен 75 м3;

для клена высотой 19 м и суммой площадей сечений на 1 га – 5 м2 запас равен 55 м3;

для липы высотой 14 м и суммой площадей сечений на 1 га – 8 м2 запас равен 55 м3.

М I яруса = 175 м3 + 75 м3  + 55 м3 = 305 м3/ га

М IIяруса  = 55 м3/га

Общий запас равен 305 м3 + 55 м3 = 360 м3 /га

Номограмму можно использовать для определения состава насаждения, для этого используют малые шкалы в правом углу. По делениям центральной шкалы, помещенным с правой стороны, находим точку, соответствующую общему запасу, в нашем примере 305 м3, а на шкале «запас по породам» устанавливаем точку запаса соответствующей породы, например, дуба – 175 м3. Накладываем линейку, соединяя эти точки, на продолжении линии при пересечении ее со шкалой «коэффициента состава» устанавливаем цифровой показатель состава данной породы.

В многоярусных насаждениях состав определяется раздельно по ярусам, по запасу яруса и составляющих его пород.

В нашем примере запас I яруса 305 м3,

запас дуба 175 м3 – коэффициент состава – 6

запас ясеня 75 м3 – коэффициент состава – 2

запас клена 55 м3 – коэффициент состава – 2

Состав I яруса – 6Д2Яс2Кл

Состав IIяруса  – 10Лп

Общая формула состава

Таблица 17

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Порода | Запас в м3, определенный различными способами | | | |
| По таблице средних видовых чисел | Через коэффициент отношения древесных пород к свету | С использованной стандартной таблицы сумм площадей сечений | По номограмме Н.П. Анучина |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Дуб | 166 | 160 | 154 | 175 |
| Ясень | 67 | 71 | 70 | 75 |
| Клен | 45 | 48 | 49 | 55 |
| Липа | 55 | 54 | 56 | 55 |
| Итого | 333 | 333 | 329 | 360 |

**Задача № 102**

По материалам перечета деревьев на отведенной делянке производится материальная и денежная оценка запасов древесины в «Ведомости материальной – денежной оценки лесосеки» таблица 18.

Верхние реквизиты заполняются, используя данные Вашей лесохозяйственной организации.

Площадь лесосек (делянки) принимаем 1,0 га.

При решении задачи № 102 используем исходные данные к задачам № 1 – 50 (таблица 10).

Площадь пробы у нас 0,5 га, поэтому количество деревьев (деловых, полуделовых, дровяных) по каждой ступени увеличиваем в два раза. Эти показатели заносим в графы 1-5 таблицы 18. Полуделовые деревья распределяют между деловыми и дровяными поровну. Если в графе полуделовых нечетное количество деревьев, то лишнее дерево относится к дровяным.

Материальная оценка выполняется с применением сортиментных таблиц Н.П. Анучина (приложение 6).

Сначала необходимо определить разряд высот, для этого измеряют высоты у 9 деревьев в трех центральных ступенях толщины, на этих ступенях содержится наибольшее количество деревьев. В нашем примере это ступени толщины 20, 24, 28. Высоты на этих ступенях толщины берем из таблицы 14, гр. 7. По соотношению диаметров и средних высот центральных ступеней определяем разряды высот и устанавливаем средний разряд 1 приложении 5 данной методички.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Д | Н | Разряд высот |
| 1  2  3 | 20  24  28 | 22,8  24,5  26,2 | I  I  I |

В нашем примере разряд высот - I

Используя приложение 6 данной методички, согласно первого разряда высот, определяем объем древесины по каждой ступени толщины и разделяем его на деловую древесину крупную, среднюю, мелкую, дрова и отходы.

***Пример ступени толщины 32:*** выход крупной деловой древесины из одного дерева в таблицах составляет 0,25 м3. Этот показатель умножаем на количество деловых деревьев, в нашем примере их 70, получаем объем крупной деловой древесины 17,50 м3; выход средней деловой древесины смотрим по графе «итого», он составляет 0,55 м3, этот показатель снова умножаем на количество деловых деревьев – 70, получаем объем средней деловой древесины; выход мелкой деловой древесины составляет 0,05 м3, умножаем на количество деловых деревьев, получаем объем мелкой деловой древесины. Эти значения записываем в соответствующие графы таблицы 18.

Полученные объемы крупной, средней, мелкой, деловой древесины складываем, и полученное значение записываем в гр. 9.

Объем дров из деловых деревьев: 0,02 м3 × 70 = 1,40 м3

Объем дров из дровяных деревьев: 0,99 м3 × 8 = 7,92 м3

Полученные объемы дров записываем в гр. 10, 12. Сложив объемы дров от деловых и дровяных деревьев, получаем общий объем дров, записываем в гр. 12.

Сложив объем деловой древесины и дров (гр. 9+гр. 12) получаем ликвидный объем древесины (гр.13).

Объем отходов: 0,12 м3 × 70 = 8,40 м3, полученный результат записываем 1 гр. 14.

Сложив ликвидный объем древесины с объемом отходов (гр.13+гр.14), получаем общий объем (запас) древесины на ступени толщины 32 см.

Проверка: общий объем древесины делим на общее количество деревьев данной ступени толщины

77,22 м3 : 78 = 0,99 м3

Полученное значение должно точно соответствовать объему ствола в коре (вторая графа «числитель». Приложение 6). Подсчитываем итоги всех граф таблицы 18, объемы древесины округляем до целых кубометров.

**Денежная оценка древесины запасов на лесосеке**

Ставки платы за 1 м3 древесины выписываем из приложения 11, согласно разряда такс, который определяется по расстоянию вывозки древесины, от центра лесного квартала до ближайшего пункта отгрузки древесины или переработки древесины.

В нашем примере расстояние вывозки – 18 км, что соответствует II разряду такс.

Стоимость крупной деловой древесины 183,46 руб.

Стоимость средней деловой древесины 131,04 руб.

Стоимость мелкой деловой древесины 65,75 руб.

Стоимость дров – 5,38 руб.

Умножая стоимость 1 м3 на объем соответствующей древесины, получаем общую стоимость ликвидной древесины (сумма стоимости деловой древесины и дров).

Студенты учебных заведений, расположенных на территориях других областей (лесотаксовых поясов), получают сведения по ставкам платы у преподавателей на установленных занятиях.

Таблица 18

**Ведомость**

**материально – денежной оценки лесосеки**

1. Краснобаковское районное лесничество 5. Категория лесов – эксплуатационные 9. Порода – сосна 13.Способ учета.
2. Боровское участковое лесничество 6. Хозяйство - хвойное 10. Разряд высот 1 Сплошной перечет
3. Квартал 31, таксационный выдел 17 7. Лесосека 2012 г. 11. Разряд такс – 2 14. Вид пользования
4. Площадь 1,0 га 8. Делянка 1 12. Лесотаксовый пояс - 3 Рубка спелых

лесных насаждений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| порода | Диаметр на высоте груди (см) | Количество деревьев (шт.) | | | Кубомасса | | | | | | | | | |
| деловых | дровяных | итого | Деловая | | | | Дровяная | | | ликвидная древесина | отходы | общий объем древесины |
| крупная | средняя | мелкая | итого | от  деловых  деревьев | от  дровяных  деревьев | итого |
| Сосна | 12  16  20  24  28  32  36  40  44 | 15  28  91  119  137  70  52  36  7 | 13  8  7  9  5  8  4  6  3 | 28  36  98  128  142  78  56  42  10 | -  -  -  -  -  17,50  29,64  36,72  9,87 | -  -  15,47  44,03  79,46  38,50  23,92  13,68  2,10 | 1,065  4,20  9,10  7,14  6,85  3,50  3,64  -  - | 1,065  4,20  24,57  51,17  86,31  59,50  57,20  50,40  11,97 | 0,09  0,28  0,91  1,19  1,37  1,40  1,56  1,08  0,28 | 1,144  1,44  2,31  4,59  3,65  7,92  5,16  9,72  5,97 | 1,234  1,72  3,22  5,78  5,02  9,32  6,72  10,80  6,25 | 2,299  5,92  27,79  56,95  91,33  68,82  63,92  61,20  18,22 | 0,165  0,56  4,55  8,33  12,33  8,40  8,32  6,84  1,68 | 2,464  6,48  32,34  65,28  103,66  77,22  72,24  68,04  19,90 |
| итого |  | 555 | 62 | 617 | 93,73 | 217,16 | 35,495 | 346,385 | 8,16 | 41,904 | 50,064 | 396,449 | 51,175 | 447,624 |
| Округлено | | | | | 94,00 | 217,00 | 35,00 | 346,00 | 8,00 | 42,00 | 50,00 | 396,00 | 51,00 | 448,00 |
| Ставки платы за 1 м3, руб. | | | | | 183,46 | 131,04 | 67,75 |  |  |  | 5,38 |  |  |  |
| Общая стоимость, руб. | | | | | 17245,24 | 28435,68 | 2301,25 | 47982,17 |  |  | 269,00 | 48251,17 |  |  |

Средний объем хлыста Vср = 396 м3 : 617 = 0,64 м3

Приложение 4

**Коэффициенты для перевода складочных мер дровяной древесины в плотные кубометры и обратно (по ГОСТ 3243 – 88)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Древесные  породы | Число плотных кубометров в скл. м3 при длине поленьев, м | | | | | | | | | |
| 0,25 | 0,33 | 0,50 | 0,75 | 1,0 | 1,25 | 1,50 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| Круглые тонкие толщиной 3 – 10 см | | | | | | | | | | |
| Хвойные | 0,79 | 0.77 | 0,74 | 0.71 | 0,69 | 0,67 | 0.66 | 0,64 | 0,62 | 0,61 |
| Лиственные | 0,75 | 0,72 | 0,69 | 0,65 | 0,63 | 0,62 | 0,60 | 0,58 | 0,56 | 0,55 |
| Круглые средние толщиной 11 – 14см | | | | | | | | | | |
| Хвойные | 0,81 | 0,79 | 0,76 | 0,74 | 0,72 | 0,71 | 0,70 | 0,68 | 0,67 | 0,66 |
| Лиственные | 0,80 | 0,78 | 0,75 | 0,72 | 0,70 | 0,68 | 0,67 | 0,65 | 0,63 | 0,62 |
| Колотые из поленьев толщиной 15 см и более | | | | | | | | | | |
| Хвойные | 0,77 | 0,75 | 0,73 | 0,71 | 0,70 | 0,69 | 0,68 | 0,66 | 0,64 | 0,63 |
| Лиственные | 0,76 | 0,74 | 0,71 | 0,69 | 0,68 | 0,67 | 0,65 | 0,63 | 0,62 | 0,60 |
| Смесь из круглых (40%) и колотых (60%) поленьев | | | | | | | | | | |
| Хвойные | 0,77 | 0,75 | 0,73 | 0,72 | 0,70 | 0,69 | 0,68 | 0,67 | 0,66 | 0,65 |
| Лиственные | 0,76 | 0,74 | 0,71 | 0,69 | 0,68 | 0,67 | 0,66 | 0,65 | 0,64 | 0,63 |

**Коэффициенты полнодревесности хвороста, хмыза и голья**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование материалов | Длина, м | | Толщина у нижнего среза, см | Вес 1 скл. куб. | | Число складочных куб. в 1 т | Коэф. полнодревесности материалов разных размеров | Число скл. куб. в 1 пл. м куб | средний коэф. полнодревесности | | Число скл. куб. в 1 пл. м куб |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 |
| Хворост, не очищенный от веток: | | | | | | | | | | | |
| **х**войный | 9,0 | | 7,0 | 0,162 | | 0,17 | 0,21 | 4,9 | - | - | |
| 8,0 | | 6,0 | 0,160 | | 6,25 | 0,21 | 4,9 | - | - | |
| 7,0 | | 5,0 | 0,159 | | 6,30 | 0,20 | 5,0 | 0,20 | 5,0 | |
| 6,0 | | 5,0 | 0,158 | | 6,33 | 0,20 | 5,0 | - | - | |
| 5,0 | | 4,5 | 0,150 | | 6,67 | 0,19 | 5,3 | - | - | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Лиственный | 9,0 | 6,0 | | 0,162 | 6,17 | | 0,19 | 5,3 | - | - | |
| 8,0 | 5,5 | | 0,162 | 6,17 | | 0,19 | 5,3 | - | - | |
| 7,0 | 5,0 | | 0,161 | 6,21 | | 0,19 | 5,3 | 0,18 | 5,6 | |
| 6,0 | 4,5 | | 0,160 | 6,25 | | 0,18 | 5,6 | - | - | |
| 5,0 | 4,0 | | 0,156 | 6,14 | | 0,18 | 5,6 | - | - | |
| 4,0 | 3,5 | | 0,145 | 6,90 | | 0,17 | 6,0 | - | - | |
| Хворост, очищенный от веток: | | | | | | | | | | | |
| Хвойный | 9,0 | 7,0 | | 0,162 | 6,17 | | 0,21 | 4,9 |  |  | |
| 8,0 | 6,0 | | 0,167 | 6,00 | | 0,22 | 4,5 |  |  | |
| 7,5 | 5,0 | | 0,175 | 5,71 | | 0,22 | - | 0,23 | 4,3 | |
| 6,0 | 5,0 | | 0,181 | 5,25 | | 0,23 | 4,3 |  |  | |
| 5,0 | 4,5 | | 0,189 | 5,29 | | 0,24 | - | - | - | |
| Хворост и хмыз, увязанные в пучки (фашины) | 1,0 | 35 | | 0,285 | 3,51 | | 0,38 | 2,6 | 0,36 | 2,8 | |
| 2,0 | 30 | | 0,255 | 3,92 | | 0,34 | 3,0 |  |  | |

**Средние значения коэффициента полнодревесности кладей**

**хвороста и хмыза**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продукция | Длина в м | Переводной коэффициент | |
| в плотные | в складочные |
| Хворост, не очищенный от веток, толщиной в комле до 4 см при длине стволиков в м: | 4 – 6  2 - 4 | 0,20  0,12 | 5,0  8,5 |
| Хмыз (сучья, ветки, голье) и мелкий неочищенный хворост | - | 0,10 | 10,0 |
| Хворост очищенный толщиной в комле до 4 см при длине стволиков в м: | 4 – 6  2 - 4 | 0,25  0,15 | 4,0  6,7 |

Приложение 5

**Таблица**

**для установления разряда высот сосновых древостоев**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр см (ступ. толщины) | Наибольшая и наименьшая высоты (м) по разрядам высот | | | | | |
| Ia | I | II | III | IV | V |
| 12 | 18,6 – 17,1 | 17,0 – 15,1 | 15,0 – 13,6 | 13,5 – 12,6 | 12,5 – 11,1 | 11,0 – 9,0 |
| 16 | 23,0 – 21,1 | 21,0 – 19,1 | 19,0 – 17,1 | 17,0 – 15,6 | 15,5 – 13,6 | 13,5 – 11,0 |
| 20 | 27,0 – 24,6 | 24,5 – 22,1 | 22,0 – 20,1 | 20,0 – 18,1 | 18,0 – 15,6 | 15,5 – 12,0 |
| 24 | 29,5 – 26,6 | 26,5 – 24,1 | 24,0 – 22,1 | 22,0 – 20,1 | 20,0 – 17,1 | 17,0 – 13,0 |
| 28 | 31,5 -28,6 | 28,5 – 26,1 | 26,0 – 23,6 | 23,5 – 21,1 | 21,0 – 18,1 | 18,0 – 14,0 |
| 32 | 33,0 – 29,6 | 29,5 – 27,1 | 27,0 -24,6 | 24,5 – 22,1 | 22,0 – 19,1 | 19,0 – 15,0 |
| 36 | 34,0 – 30,6 | 30,5 – 28,1 | 28,0 – 25,6 | 25,5 – 22,6 | 22,5 – 19,6 | 19,5 – 16,0 |
| 40 | 34,5 – 31,6 | 31,5 – 28,6 | 28,5 – 26,1 | 26,0 – 23,6 | 23,5 – 20,6 | 20,5 – 17,0 |
| 44 | 35,0 – 31,6 | 31,5 – 29,1 | 29,0 – 26,6 | 26,5 – 23,6 | 23,5 – 20,6 |  |

Приложение 6

**СОРТИМЕНТНЫЕ ТАБЛИЦЫ**

**ДЛЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСОСЕК**

**Выдержка из справочника:**

**Анучин Н.П. Сортиментные и товарные таблицы. Издание 7. М.: «Лесная промышленность», 1981**

**Сосна. Разряд I**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр на высоте груди, см высота м | Объем ствола, м3 в коре, без коры | Число деревьев | Деловые деревья, м3 | | | | | | | | Дровяные деревья, м3 |
| Деловая древесина | | | | | | Дрова | Отходы |
| 25 и больше (крупные) | средняя, см | | | мелкая до 13 | Всего |
| Средняя, см | | |
| 24 - 19 | 18 - 14 | Итого |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 12  16 | 0,88  0,077 | 1 | - | - | - | - | 0,071 | 0,071 | 0,006 | 0,011 | 0,088 |
| 16  20 | 0,18  0,16 | 1 | - | - | - | - | 0,15 | 0,15 | 0,01 | 0,02 | 0,18 |
| 20  23 | 0,33  0,28 | 1 | - | - | 0,17 | 0,17 | 0,10 | 0,27 | 0,01 | 0,05 | 0,33 |
| 24  25 | 0,51  0,44 | 1 | - | 0,14 | 0,23 | 0,37 | 0,06 | 0,43 | 0,01 | 0,07 | 0,51 |
| 28  27 | 0,73  0,64 | 1 | - | 0,43 | 0,15 | 0,58 | 0,05 | 0,63 | 0,01 | 0,09 | 0,73 |
| 32  28 | 0,99  0,87 | 1 | 0,25 | 0,45 | 0,10 | 0,55 | 0,05 | 0,85 | 0,02 | 0,12 | 0,99 |
| 36  29 | 1,29  1,13 | 1 | 0,57 | 0,27 | 0,19 | 0,46 | 0,07 | 1,10 | 0,03 | 0,16 | 1,29 |
| 40  30 | 1,62  1,43 | 1 | 1,02 | 0,29 | 0,09 | 0,38 | - | 1,40 | 0,03 | 0,19 | 1,62 |
| 44  30 | 1,99  1,75 | 1 | 1,41 | 0.19 | 0,11 | 0,30 | - | 1,71 | 0,04 | 0,24 | 1,99 |
| 48  31 | 2,39  2,11 | 1 | 1,75 | 0,20 | 0,12 | 0,32 | - | 2,07 | 0,04 | 0,28 | 2,39 |
| **СОСНА. Разряд II** | | | | | | | | | | | |
| 12  14 | 0,079  0,069 | 1 | - | - | - | - | 0,063 | 0,063 | 0,006 | 0,010 | 0,079 |
| 16  18 | 0,17  0,15 | 1 | - | - | - | - | 0,14 | 0,14 | 0,01 | 0,02 | 0,17 |
| 20  21 | 0,30  0,26 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,14  0,28  0,42  0,56  0,70  0,84  0,98  1,12  1,26 | 0,14  0,28  0,42  0,56  0,70  0,84  0,98  1,12  1,26 | 0,11  0,22  0,33  0,44  0,55  0,66  0,77  0,88  0,99 | 0,25  0,50  0,75  1,00  1,25  1,50  1,75  2,00  2,25 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,04  0,08  0.12  0,16  0,20  0,24  0,28  0,32  0.36 | 0,30  0,60  0,90  1,20  1,50  1,80  2,10  2,40  2,70 |
| 24  23 | 0,47  0,41 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,14  0,28  0,42  0,56  0,70  0,84  0,98  1,12  1,26 | 0,18  0,36  0,54  0,72  0,90  1,08  1.26  1,44  1,62 | 0,32  0,64  0,96  1,28  1,60  1,92  2,24  2,56  2,88 | 0,08  0,16  0,24  0,32  0,40  0,48  0,56  0,64  0,72 | 0,40  0,80  1,20  1,60  2,00  2,40  2,80  3,20  3,60 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,06  0,12  0,18  0,24  0,30  0,36  0,42  0,48  0,54 | 0,47  0,94  1,41  1,88  2,35  2,82  3,29  3,76  4,23 |
| 28  25 | 0,67  0,59 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,33  0,66  0,99  1,32  1,65  1,98  2,31  2,64  2,97 | 0,20  0,40  0,60  0,80  1,00  1,20  1,40  1,60  1,80 | 0,53  1,06  1,59  2,12  2,65  3,18  3,71  4,24  4,77 | 0,04  0,08  0,12  0,16  0,20  0,24  0,28  0,32  0,36 | 0,57  1,14  1,71  2,28  2,85  3,42  3,99  4,56  5,14 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,09  0,18  0,27  0,36  0,45  0,54  0,63  0,72  0,81 | 0,67  1,34  2,01  2,68  3,35  4,02  4,69  5,36  6,03 |
| 32  26 | 0,91  0,79 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,25  0,50  0,75  1,00  1,25  1,50  1,75  2,00  2,25 | 0,28  0,56  0,84  1,12  1,40  1,68  1,96  2,24  2,52 | 0,19  0,38  0,57  0,76  0,95  1,14  1,33  1,52  1,71 | 0,47  0,94  1,41  1,88  2,35  2,82  3,29  3,76  4,23 | 0,06  0,12  0.18  0,24  0,30  0,36  0,42  0,48  0,54 | 0,78\  1,56  2,34  3,12  3,90  4,68  5,46  6,24  7,02 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,12  0,24  0,36  0,48  0,60  0,72  0,84  0,96  1,08 | 0,91  1,82  2,73  3,64  4,55  5,46  6,37  7,28  8,19 |
| 36  27 | 1,18  1,04 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,56  1,12  1,68  2,24  2,80  3,36  3,92  4,48  5,04 | 0,35  0.70  1,05  1,40  1,75  2,10  2,45  2,80  3,15 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,35  0.70  1,05  1,40  1,75  2,10  2,45  2,80  3,15 | 0,11  0,22  0.33  0,44  0,55  0,66  0,77  0,88  0,99 | 1,02  2,04  3,06  4,08  5,10  6,12  7,14  8,16  9,18 | 0,02  0,04  0,06  0,08  0,10  0,12  0,14  0,16  0,18 | 0,14  0,28  0,42  0,56  0,70  0,84  0,98  1,12  1,26 | 1,18  2,36  3.54  4,72  5,90  7,08  8,26  9,44  10,62 |
| 40  27 | 1,48  1,31 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,94  1,88  2,82  3,76  4,70  5,64  6,58  7,52  8,46 | 0,19  0,38  0,57  0,76  0,95  1,14  1,33  1,52  1,71 | 0,14  0,28  0,42  0,56  0,70  0,84  0,98  1,12  1,26 | 0,33  0,66  0,99  1,32  1,65  1,98  2,31  2,64  2,97 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 1,27  2,54  3,81  5,08  6,35  7,62  8,89  10,16  11,43 | 0,03  0,06  0,09  0,12  0,15  0,18  0,21  0,24  0,27 | 0,18  0,36  0,54  0,72  0,90  1,08  1,26  1,44  1,62 | 1,48  2,96  4,44  5,92  7,40  8,88  10,36  11,84  13,32 |
| 44  28 | 1,82  1,60 | 1 | 1,29 | 0,18 | 0,10 | 0,28 | - | 1,57 | 0,03 | 0,22 | 1,82 |
| 48  28 | 2,18  1,93 | 1 | 1,69 | - | 0,19 | 0,19 | - | 1,88 | 0,05 | 0,25 | 2,18 |
| **СОСНА. Разряд III** | | | | | | | | | | | |
| 2  13 | 0,076  0,066 | 1 | - | - | - | - | 0,057 | 0,057 | 0,009 | 0,010 | 0,076 |
| 16  16 | 0,16  0,14 | 1 | - | - | - | - | 0,13 | 0,13 | 0,01 | 0,02 | 0,16 |
| 20  19 | 0,28  0,24 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,12  0,24  0,36  0,48  0,60  0,72  0,84  0,96  1,08 | 0,12  0,24  0,36  0,48  0,60  0,72  0,84  0,96  1,08 | 0,11  0,22  0,33  0,44  0,55  0,66  0,77  0,88  0,99 | 0,23  0,46  0,69  0,92  1,15  1.38  1,61  1,84  2,07 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,04  0,08  0,12  0,16  0,20  0,24  0,28  0,32  0,36 | 0,28  0,56  0,84  1,12  1,40  1,68  1,96  2,24  2,52 |
| 24  21 | 0,44  0,38 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,18  0,36  0,54  0,72  0,90  1,08  1,26  1,44  1,62 | 0,12  0,24  0,36  0,48  0,60  0,72  0,84  0,96  1,08 | 0,30  0,60  0,90  1,20  1,50  1,80  2,10  2,40  2,70 | 0,07  0,14  0,21  0,28  0,35  0,42  0,49  0,56  0,63 | 0,37  0,74  1,11  1,48  1,85  2,22  2,59  2,96  3,33 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,07  0,12  0,18  0,24  0,30  0,36  0,42  0,48  0,54 | 0,44  0,88  1,32  1,76  2,20  2,64  3,08  3,52  3,96 |
| 28  22 | 0,63  0,55 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,29  0,58  0,87  1,16  1,45  1,74  2,03  2,32  2,61 | 0,18  0,36  0,54  0,72  0,90  1,08  1,26  1,44  1,62 | 0,47  0,94  1,41  1,88  2,35  2,82  3,29  3,76  4,23 | 0,07  0,14  0,21  0,28  0,35  0,42  0,49  0,56  0,63 | 0,54  1,08  1,62  2,16  2,70  3,24  3,78  4,32  4,86 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,08  0,16  0,24  0,32  0,40  0,48  0,56  0,64  0,72 | 0,63  1,26  1,89  2,52  3,15  3,78  4,41  5,04  5,67 |
| 32  23 | 0,84  0,74 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,27  0,54  0,81  1,08  1,35  1,62  1,89  2,16  2,43 | 0,28  0,56  0,84  1,12  1,40  1,68  1,96  2,24  2,52 | 0,11  0,22  0,33  0,44  0,55  0,66  0,77  0,88  0,99 | 0,39  0,78  1,17  1,56  1,95  2,34  2,73  3,12  3,51 | 0,07  0,12  0,18  0,24  0,30  0,36  0,42  0,48  0,54 | 0,72  1,44  2,16  2,88  3,60  4,32  5,04  5,76  6,48 | 0,02  0,04  0,06  0,08  0,10  1,12  0,14  0,16  0,18 | 0,10  0,20  0,30  0,40  0,50  0,60  0,70  0,80  0,90 | 0,84  1,68  2,52  3,26  4,20  5,04  5,88  6,72  7,56 |
| 36  24 | 1,09  0,96 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,56  1,12  1,62  2,24  2,80  3,36  3,92  4,48  5,04 | 0,28  0,56  0,84  1,12  1,40  1,68  1,96  2,24  2,52 | 0,09  0,18  0,27  0,36  0,45  0,54  0,63  0,72  0,81 | 0,37  0,74  1,11  1,48  1,85  2,22  2.59  2,96  3,33 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,93  1,86  2,79  3,72  4,65  5,58  6,51  7,44  8,37 | 0,03  0,06  0,09  0,12  0,15  0,18  0,21  0,24  0,27 | 0,13  0,26  0,39  0,52  0,65  0,78  0,91  1,04  1,17 | 1,09  2,18  3,27  4,37  5,45  6,54  7,63  8,72  9,81 |
| 40  25 | 1,37  1,21 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,99  1,98  2,97  3,96  4,95  5,94  6,93  7,92  8,91 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,20  0,40  0,60  0,80  1,00  1,20  1,40  1,60  1,80 | 0,20  0,40  0,60  0,80  1,00  1,20  1,40  1,60  1,80 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 1.19  2,38  3,57  4,76  5,95  7,14  8,33  9,52  10,71 | 0,02  0,04  0,06  0,08  0,10  0,12  0,14  0,16  0,18 | 0,16  0,32  0,48  0,64  0,80  0,96  1,12  1,28  1,44 | 1,37  2,74  4,11  5,48  6,85  8,22  9,59  10,96  12,33 |
| 44  25 | 1,68  1,49 | 1 | 1,27 | - | 0,18 | 0,18 | - | 1,45 | 0.04 | 0.19 | 1,68 |
| 48  25 | 2,02  1,79 | 1 | 1,61 | - | 0,14 | 0,14 | - | 1,75 | 0,04 | 0,23 | 2,02 |
| **СОСНА. Разряд IV** | | | | | | | | | | | |
| 12  12 | 0,70  0,051 | 1 | - | - | - | - | 0,056 | 0,056 | 0,006 | 0,008 | 0,070 |
| 16  15 | 0,15  0,13 | 1 | - | - | - | - | 0,12 | 0,12 | 0,01 | 0,02 | 0,15 |
| 20  17 | 0,26  0,23 | 1 | - | - | 0,14 | 0,14 | 0,08 | 0,22 | 0,01 | 0,03 | 0,26 |
| 24  19 | 0.41  0,36 | 1 | - | 0,14 | 0,14 | 0,28 | 0,07 | 0,35 | 0,1 | 0,05 | 0,41 |
| 28  20 | 0,58  0,51 | 1 | - | 0,33 | 0,11 | 0,44 | 0,06 | 0,50 | 0,01 | 0,07 | 0,58 |
| 32  21 | 0,79  0.71 | 1 | 0,25 | 0,30 | - | 0,30 | 0,14 | 0,69 | 0,02 | 0,08 | 0,79 |
| 36  21 | 1,03  0,91 | 1 | 0,48 | 0,31 | 0,10 | 0,41 | - | 0,89 | 0,02 | 0,12 | 1,03 |
| 40  22 | 1,30  1,16 | 1 | 0,88 | - | 0,24 | 0,24 | - | 1,12 | 0,04 | 0,14 | 1,30 |
| 44  22 | 1,60  1,42 | 1 | 1,19 | 0,17 | - | 0,17 | - | 1,36 | 0,06 | 0,18 | 1,60 |
| 48  23 | 1,92  1,70 | 1 | 1,50 | - | 0,15 | 0,15 | - | 1,65 | 0,05 | 0,22 | 1,92 |

Приложение 7

СТАНДАРТНАЯ ТАБЛИЦА

сумм площадей сечений, м2 и запаса насаждений, м3 при полноте 1,0 на 1 га

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Средние высоты Н, м | Сосна,  лиственница | | Ель, пихта сибирская | | Береза | | Осина,  ольха | | Дуб, ильм,  клен | | Липа | | Ясень | |
| Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 10 | 27,1 | 141 | 22,0 | 119 | 16,1 | 83 | 19,3 | 99 | 18,1 | 100 | 21,9 | 109 | 12,5 | 68 |
| 11 | 28,0 | 157 | 23,3 | 136 | 17,1 | 95 | 20,4 | 113 | 19,3 | 114 | 23,4 | 127 | 14,5 | 85 |
| 12 | 29,0 | 173 | 24,5 | 153 | 18,0 | 106 | 21,5 | 128 | 20,4 | 129 | 25,0 | 146 | 16,1 | 101 |
| 13 | 29,9 | 1,90 | 25,5 | 171 | 19,1 | 120 | 22,6 | 143 | 21,5 | 144 | 26,6 | 166 | 17,6 | 118 |
| 14 | 30,6 | 206 | 26,7 | 189 | 20,0 | 134 | 23,7 | 160 | 22,5 | 160 | 28,1 | 188 | 18,8 | 134 |
| 15 | 31,5 | 223 | 27,8 | 209 | 21,0 | 148 | 24,8 | 176 | 23,5 | 176 | 29,7 | 211 | 20,0 | 151 |
| 16 | 32,2 | 240 | 28,9 | 229 | 22,0 | 163 | 25,8 | 193 | 24,4 | 193 | 31,3 | 235 | 21,0 | 168 |
| 17 | 32,7 | 258 | 30,0 | 250 | 22,9 | 178 | 27,0 | 213 | 25,4 | 211 | 32,8 | 251 | 21,9 | 184 |
| 18 | 33,3 | 276 | 31,0 | 272 | 23,9 | 196 | 28,0 | 233 | 26,4 | 230 | 34,4 | 288 | 22,8 | 201 |
| 19 | 33,8 | 294 | 32,0 | 294 | 24,9 | 212 | 29,1 | 254 | 27,3 | 247 | 36,0 | 316 | 23,5 | 217 |
| 20 | 34,3 | 312 | 33,0 | 317 | 25,7 | 228 | 30,3 | 277 | 28,3 | 266 | 37,5 | 346 | 24,2 | 234 |
| 21 | 34,7 | 330 | 34,0 | 341 | 26,6 | 248 | 31,4 | 300 | 29,2 | 289 | 39,1 | 377 | 24,9 | 251 |
| 22 | 35,1 | 348 | 34,9 | 364 | 27,5 | 267 | 32,4 | 325 | 30,2 | 308 | 40,7 | 410 | 25,4 | 267 |
| 23 | 35,6 | 366 | 35,9 | 390 | 28,3 | 286 | 33,5 | 348 | 31,2 | 331 | 42,7 | 443 | 26,0 | 284 |

Продолжение приложения 7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 24 | 36,0 | 384 | 36,0 | 415 | 29,2 | 305 | 34,7 | 372 | 32,1 | 353 | 43,8 | 478 | 26,4 | 300 |
| 25 | 36,4 | 402 | 37,8 | 442 | 30,0 | 325 | 35,7 | 398 | 33,0 | 376 | 45,4 | 514 | 26,9 | 317 |
| 26 | 36,7 | 420 | 38,7 | 468 | 30,8 | 345 | 36,9 | 424 | 33,8 | 399 | 47,0 | 552 | 27,4 | 334 |
| 27 | 37,0 | 438 | 39,6 | 497 | 31,6 | 367 | 37,9 | 450 | 34,6 | 422 | 48,5 | 591 | 27,7 | 350 |
| 28 | 37,3 | 455 | 40,5 | 525 | 32,3 | 390 | 38,9 | 475 | 35,4 | 446 | 50,1 | 632 | 28,1 | 367 |
| 29 | 37,6 | 474 | 41,3 | 553 | 33,0 | 413 | 39,9 | 500 | 36,1 | 469 | 51,6 | 673 | 28,4 | 383 |
| 30 | 37,8 | 491 | 42,2 | 582 | 33,8 | 435 | 40,7 | 526 | 36,8 | 490 | 53,2 | 716 | 28,8 | 400 |
| 31 | 38,0 | 509 | 43,1 | 613 | 34,6 | 458 | 41,6 | 553 | 37,5 | 514 | - | - | - | - |
| 32 | 38,2 | 527 | 44,0 | 644 | 35,2 | 484 | 42,3 | 580 | 38,1 | 540 | - | - | - | - |
| 33 | 38,4 | 545 | 44,9 | 676 | 36,0 | 508 | 43,3 | 607 | 38,6 | 561 | - | - | - | - |
| 34 | 38,6 | 564 | 45,8 | 709 | 36,8 | 534 | 44,1 | 635 | 39,1 | 582 | - | - | - | - |
| 35 | 38,8 | 581 | 46,6 | 741 | 37,5 | 561 | 44,9 | 662 | 39,6 | 608 | - | - | - | - |
| 36 | 38,9 | 589 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 37 | 39,0 | 615 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 38 | 39,1 | 631 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 39 | 39,2 | 646 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 40 | 39,3 | 662 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Приложение 8

**Процент текущего прироста по объему у ствола растущего дерева,**

**найденный через относительный диаметр**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Относительный  диаметр, см | Процент прироста за n лет | | | |
| II | III | IV | V |
| 2,0 | 132 | 144 | 156 | 168 |
| 2,2 | 120 | 132 | 144 | 156 |
| 2,4 | 110 | 122 | 134 | 146 |
| 2,6 | 101 | 113 | 124 | 136 |
| 2,8 | 94 | 105 | 116 | 127 |
| 3,0 | 88 | 98 | 109 | 119 |
| 3,2 | 82 | 92 | 102 | 112 |
| 3,4 | 77 | 86 | 96 | 106 |
| 3,6 | 72 | 81 | 91 | 100 |
| 3,8 | 68 | 77 | 86 | 95 |
| 4,0 | 67 | 73 | 81 | 90 |
| 4,2 | 61 | 69 | 77 | 86 |
| 4,4 | 58 | 66 | 74 | 82 |
| 4,6 | 56 | 63 | 70 | 78 |
| 4,8 | 53 | 60 | 67 | 74 |
| 5,0 | 51 | 58 | 65 | 72 |
| 5,5 | 46 | 52 | 59 | 66 |
| 6,0 | 42 | 48 | 53 | 59 |
| 6,5 | 39 | 44 | 49 | 55 |
| 7,0 | 36 | 40 | 45 | 50 |
| 7,5 | 33 | 38 | 42 | 47 |
| 8,0 | 31 | 35 | 40 | 44 |
| 8,5 | 29 | 33 | 37 | 42 |
| 9,0 | 27 | 31 | 35 | 39 |
| 9,5 | 26 | 29 | 33 | 37 |
| 10,0 | 25 | 28 | 31 | 35 |
| 10,5 | 23,5 | 26,5 | 30 | 33,5 |
| 11,0 | 22 | 25 | 28 | 31 |
| 11,5 | 21 | 24 | 27 | 30 |
| 12,0 | 20 | 23 | 26 | 29 |
| 12,5 | 19,5 | 22 | 25 | 27 |
| 13,0 | 19 | 21 | 24 | 26 |
| 13,5 | 18 | 20,5 | 23 | 25,5 |
| 14,0 | 17 | 20 | 22 | 25 |
| 14,5 | 17 | 19 | 21,5 | 24 |
| 15,0 | 16 | 18 | 21 | 23 |
| 15,5 | 16 | 18 | 20 | 22 |
| 16,0 | 15 | 17 | 19 | 21 |
| 16,5 | 15 | 17 | 19 | 21 |
| 17,0 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 17,5 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 18 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| 18,5 | 13 | 15 | 17 |  |

Продолжение приложения 8

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Относительный  диаметр, см | Процент прироста за n лет | | | |
| II | III | IV | V |
| 19 | 13 | 14 | 16 | 18 |
| 19,5 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 20 | 12 | 14 | 15 | 17 |
| 21,0 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| 22 | 11 | 12 | 14 | 16 |
| 23,0 | 10 | 12 | 13 | 15 |
| 24,0 | 9,9 | 11 | 13 | 14 |

Для определения группы дерева, в зависимости от протяжённости кроны и энергии роста

в высоту, пользоваться следующей таблицей:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Протяженность  кроны | Энергия роста | | |
| рост слабый | рост умеренный | рост хороший |
| Крона занимает больше ½ высоты дерева | II | III | IV |
| Крона занимает менее ½ высоты дерева, более ¼ | II ½ | III ½ | IV ½ |
| Крона занимает менее ¼ высоты дерева | III | IV | V |

Приложение 9

Распределение насаждений по классам бонитета (по Орлову)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст насаждений, лет | Средняя высота семенных насаждений в метрах в зависимости от класса бонитета | | | | | | |
| I - а | I | II | III | IV | V | V – а |
| 10 | 6 - 5 | 5 - 4 | 4 - 3 | 3 - 2 | 2 - 1 | - | - |
| 20 | 12 - 10 | 9 - 8 | 7 - 6 | 6 - 5 | 4 - 3 | 2 | 1 |
| 30 | 16 - 14 | 13 - 12 | 11 - 10 | 9 - 8 | 7 - 6 | 5 - 4 | 3 – 2 |
| 40 | 20 - 18 | 17 - 15 | 14 - 13 | 12 - 10 | 9 - 8 | 7 – 5 | 4 – 3 |
| 50 | 24 - 21 | 20 - 18 | 17 - 15 | 14 - 12 | 11 - 9 | 8 - 6 | 5 – 4 |
| 60 | 28 - 24 | 23 - 20 | 19 - 17 | 16 - 14 | 13 - 11 | 10 - 8 | 7 – 5 |
| 70 | 30 - 26 | 25 - 22 | 21 - 19 | 18 - 16 | 15 0- 12 | 11 - 9 | 8 – 6 |
| 80 | 32 - 28 | 27 - 24 | 23 - 21 | 20 - 17 | 16 - 14 | 13 - 11 | 10 – 7 |
| 90 | 34 - 30 | 29 - 26 | 25 - 23 | 22 - 19 | 18 - 15 | 14 - 12 | 11 – 8 |
| 100 | 35 - 31 | 30 - 27 | 26 - 24 | 23 - 20 | 19 - 16 | 15 - 13 | 12 – 9 |

Продолжение приложения 9

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст насаждений, лет | Средняя высота семенных насаждений в метрах в зависимости от класса бонитета | | | | | | |
| I - а | I | II | III | IV | V | V – а |
| 110 | 36 - 32 | 31 - 29 | 28 - 25 | 24 - 21 | 20 - 17 | 16 - 13 | 12 – 10 |
| 120 | 38 - 34 | 33 - 30 | 29 - 26 | 25 - 22 | 21 - 18 | 17 - 14 | 13 – 10 |
| 130 | 38 - 34 | 33 - 30 | 29 - 26 | 25 - 22 | 21 - 18 | 17 - 14 | 13 – 10 |
| 140 | 39 - 35 | 34 - 31 | 30 - 27 | 26 - 23 | 22 - 19 | 17 - 14 | 13 – 10 |
| 150 | 39 - 35 | 34 - 31 | 30 - 27 | 26 - 23 | 22 - 19 | 18 - 14 | 13 – 10 |
| 160 | 40 - 36 | 35 - 31 | 30 - 27 | 26 - 23 | 22 - 19 | 18 - 14 | 13 – 10 |
| 180 | 40 - 36 | 35 - 31 | 30 - 27 | 26 - 23 | 22 - 19 | 18 - 14 | 13 – 10 |
| 200 | 40 - 36 | 35 - 31 | 30 - 27 | 26 - 23 | 22 - 19 | 18 - 14 | 13 – 10 |
| Возраст насаждений, лет | Средняя высота порослевых насаждений в метрах в зависимости от класса бонитета | | | | | | |
| I - а | I | II | III | IV | V | V – а |
| 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1,5 | 1 | - |
| 10 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 15 | 11 | 10 - 9 | 8 - 7 | 6 | 5 | 4 - 3 | 2 – 1,5 |
| 20 | 14 | 13 - 12 | 11 - 10 | 9 - 8 | 7 - 6 | 5 - 4 | 3 – 2 |
| 25 | 16 | 15 - 13 | 12 - 11 | 10 - 9 | 8 - 7 | 6 - 5 | 4 – 3 |
| 30 | 18 | 17 - 16 | 15 - 13 | 12 - 11 | 10 - 8 | 7 - 6 | 5 – 4 |
| 35 | 20 | 19 - 17 | 16 - 14 | 13 - 12 | 11 - 10 | 9 - 7 | 6 – 5 |
| 40 | 21 | 20 - 19 | 18 – 16 | 15 - 13 | 12 - 11 | 10 - 8 | 7 – 5 |
| 45 | 23 | 22 - 20 | 19 - 17 | 16 - 14 | 13 – 11,5 | 10 – 8,5 | 8 – 5,5 |
| 50 | 25 | 24 - 21 | 20 - 18 | 17 - 15 | 14 - 12 | 11 – 8,5 | 8 – 6 |
| 55 | 26 | 25 - 23 | 22 - 19 | 18 - 16 | 15 - 13 | 12 - 9 | 8 – 6 |
| 60 | 27 | 26 - 24 | 23 - 20 | 19 – 16,5 | 16 – 13,5 | 13 – 9,5 | 9 – 6,5 |
| 65 | 28 | 27 – 24,5 | 24 - 21 | 20 - 17 | 16 – 13,5 | 13 - 10 | 9 – 7 |
| 70 | 28,5 | 28 - 25 | 24 – 21,5 | 21 - 18 | 17 - 14 | 13 – 10,5 | 10 – 7,5 |
| 75 | 29 | 28 – 25,5 | 25 - 22 | 21 – 18,5 | 18 – 14,5 | 14 - 11 | 10 – 8 |
| 80 | 30 | 29 - 26 | 25 - 23 | 22 - 19 | 18 - 15 | 14 - 12 | 11 – 8,5 |
| 85 | 31 | 30 - 27 | 26 – 23,5 | 23 - 20 | 19 – 15,5 | 15 - 13 | 12 – 8,5 |
| 90 | 31 | 30 - 27 | 26 – 23,5 | 23 - 20 | 19 – 15,5 | 15 - 13 | 12 – 8,5 |
| 100 | 31 | 30 - 28 | 27 - 24 | 23 - 21 | 20 - 16 | 15 - 13 | 12 – 8,5 |

Приложение 10

Общие видовые числа стволов (Ткаченко)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Высота (в м) | Коэффициенты формы | | | | | | | | | | | | |
| 0,55 | 0,60 | 0,62 | 0,64 | 0,65 | 0,66 | 0,67 | 0,68 | 0,69 | 0,70 | 0,72 | 0,75 | 0,80 |
| 12 | 0,405 | 0,438 | 0,451 | 0,464 | 0,471 | 0,479 | 0,486 | 0,494 | 0,501 | 0,509 | 0,525 | 0,550 | 0,592 |
| 13 | 0,401 | 0,434 | 0,447 | 0,460 | 0,467 | 0,475 | 0,483 | 0,490 | 0,498 | 0,506 | 0,522 | 0,547 | 0,590 |
| 14 | 0,396 | 0,429 | 0,443 | 0,456 | 0,463 | 0,471 | 0,479 | 0,487 | 0,495 | 0,503 | 0,519 | 0,544 | 0,687 |
| 15 | 0,393 | 0,426 | 0,440 | 0,453 | 0,460 | 0,468 | 0,476 | 0,485 | 0,493 | 0,501 | 0,517 | 0,542 | 0,586 |
| 16 | 0,389 | 0,422 | 0,436 | 0,450 | 0,457 | 0,465 | 0,473 | 0,481 | 0,490 | 0,498 | 0,519 | 0,540 | 0,584 |
| 17 | 0,387 | 0,420 | 0,434 | 0,449 | 0,456 | 0,464 | 0,472 | 0,480 | 0,488 | 0,496 | 0,513 | 0,539 | 0,583 |
| 18 | 0,383 | 0,417 | 0,432 | 0,446 | 0,454 | 0,462 | 0,470 | 0,478 | 0,486 | 0,494 | 0,511 | 0,537 | 0,581 |
| 19 | 0,381 | 0,415 | 0,430 | 0,445 | 0,452 | 0,460 | 0,468 | 0,477 | 0,484 | 0,493 | 0,510 | 0,536 | 0,580 |
| 20 | 0,379 | 0,413 | 0,428 | 0,443 | 0,450 | 0,458 | 0,466 | 0,475 | 0,483 | 0,491 | 0,508 | 0,534 | 0,579 |
| 21 | 0,377 | 0,411 | 0,426 | 0,441 | 0,449 | 0,457 | 0,465 | 0,474 | 0,482 | 0,490 | 0,507 | 0,533 | 0,578 |
| 22 | 0,374 | 0,409 | 0,424 | 0,439 | 0,447 | 0,455 | 0,463 | 0,472 | 0,480 | 0,483 | 0,505 | 0,531 | 0,576 |
| 24 | 0,371 | 0,406 | 0,421 | 0,436 | 0,444 | 0,452 | 0,460 | 0,469 | 0,477 | 0,485 | 0,503 | 0,529 | 0,575 |
| 26 | 0,367 | 0,403 | 0,418 | 0,433 | 0,441 | 0,449 | 0,458 | 0,466 | 0,475 | 0,483 | 0,501 | 0,527 | 0,575 |
| 28 | 0,364 | 0,401 | 0,416 | 0,431 | 0,439 | 0,477 | 0,456 | 0,464 | 0,473 | 0,481 | 0,499 | 0,527 | 0,575 |
| 30 | 0,361 | 0,399 | 0,414 | 0,429 | 0,437 | 0,446 | 0,454 | 0,463 | 0,471 | 0,480 | 0,498 | 0,525 | 0,574 |
| 32 | 0,359 | 0,396 | 0,412 | 0,428 | 0,436 | 0,445 | 0,453 | 0,462 | 0,470 | 0,479 | 0,497 | 0,524 | 0,573 |

Приложение 11

Ставки оплаты, за единицу объема древесины заготавливаемой на землях,

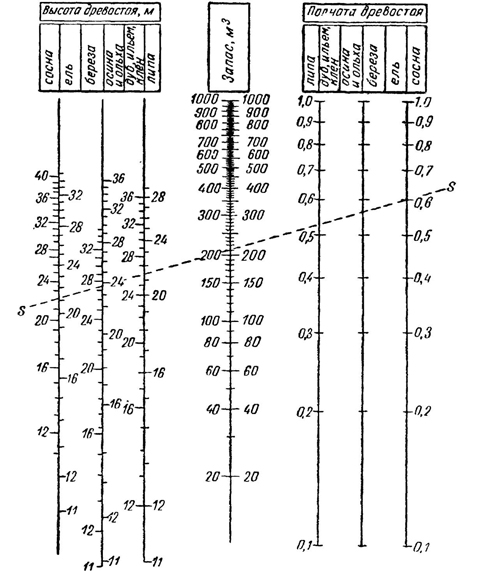
находящихся в федеральной собственности, установленные Правительством РФ в 2010 году

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Породы лесных  насаждений | Разряды такс | Расстояние вывозки, км | Ставка платы, рублей за 1 плотный куб.м. | | | Деловая древесина ( в коре) |
| деловая древесина без коры | | |
| Крупная | Средняя | Мелкая |
| Сосна | 1 | до 10 | 202,41 | 144,61 | 72,77 | 5,38 |
| 2 | 10,1 - 25 | 183,46 | 131,04 | 65,75 | 5,38 |
| 3 | 25,1 - 40 | 111,62 | 111,62 | 56,39 | 3,98 |
| 4 | 40,1 - 60 | 119,11 | 85,18 | 43,29 | 3,98 |
| 5 | 60,1 - 80 | 92,20 | 65,75 | 32,99 | 3,04 |
| 6 | 80,1 - 100 | 73,24 | 52,42 | 26,44 | 3,04 |
| 7 | 100,1 и более | 55,46 | 38,84 | 19,42 | 1,40 |

Приложение 12

**НОМОГРАММА**

**для определения запаса древостоя**



Приложение 13

Высоты и объемы в коре стволов сосны по разрядам высот по Товстолесу

(из сортим. табл. Моисеенко)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Д на высоте груди | I/б разр. | | Iа | | I | | II | | III | | IV | | V | | Vа | |
| H | V | H | V | H | V | H | V | H | V | H | V | H | V | H | V |
| 4 | 11 | 0,008 | 10 | 0,007 | 9 | 0,006 | 7 | 0,005 | *6* | 0,005 | 5 | 0,004 | 5 | 0,004 | 4 | 0,003 |
| 6 | - | 0,020 | - | 0,018 | - | 0,016 | - | 0,014 | - | 0,013 | - | 0,013 | - | 0,008 | - | 0,007 |
| 8 | 15 | 0,040 | 14 | 0,036 | 12 | 0,031 | 11 | 0,028 | 9 | 0,026 | 8 | 0,024 | 7 | 0,022 | 6 | 0,019 |
| 10 | - | 0,070 | - | 0,064 | - | 0,058 | - | 0,050 | - | 0,049 | - | 0,044 | - | 0,040 | - | 0,032 |
| 12 | 19 | 0,11 | 18 | 0,10 | 16 | 0,09 | 14 | 0,08 | 13 | 0,08 | 12 | 0,07 | 10 | 0,06 | 8 | 0,053 |
| 14 | - | 0,17 | - | 0,16 | - | 0,11 | - | 0,12 | - | 0,12 | - | 0,10 | - | 0,09 | - | 0,077 |
| 16 | 24 | 0,23 | 22 | 0,22 | 20 | 0,19 | 18 | 0,17 | 16 | 0,16 | 15 | 0,15 | 12 | 0,13 | 10 | 0,11 |
| 18 | - | 0,32 | - | 0,30 | - | 0,25 | - | 0,23 | - | 0,22 | - | 0,20 | - | 0,17 | - | 0,15 |
| 20 | 28 | 0,42 | 26 | 0,39 | 23 | 0,33 | 21 | 0,30 | 19 | 0,28 | 17 | 0,26 | 14 | 0,23 | 11 | 0,20 |
| 22 | - | 0,54 | - | 0,49 | - | 0,41 | - | 0,38 | - | 0,35 | - | 0,33 | - | 0,28 | - | 0,24 |
| 24 | 31 | 0,64 | 28 | 0,58 | 25 | 0,51 | 23 | 0,47 | 21 | 0,44 | 19 | 0,41 | 15 | 0,35 | 12 | 0,30 |
| 28 | 33 | 0,93 | 30 | 0,84 | 27 | 0,73 | 25 | 0,67 | 22 | 0,63 | 20 | 0,58 | 16 | 0,50 | 12 | 0,43 |
| 32 | 35 | 1,25 | 31 | 1,12 | 28 | 0,99 | 26 | 0,91 | 23 | 0,84 | 21 | 0,79 | 17 | 0,68 | 14 | 0,58 |
| 36 | 36 | 1,61 | 32 | 1,45 | 29 | 1,29 | 27 | 1,18 | 24 | 1,09 | 21 | 1,03 | 18 | 0,90 |  |  |
| 40 | 36 | 2,01 | 33 | 1,82 | 30 | 1,62 | 27 | 1,48 | 25 | 1,37 | 22 | 1,30 | 19 | 1,14 |  |  |
| 44 | 37 | 2,46 | 33 | 2,24 | 30 | 1,99 | 28 | 1,82 | 25 | 1,68 | 22 | 1,60 | 19 | 1,40 |  |  |
| 48 | 38 | 2,96 | 34 | 2,68 | 31 | 2,39 | 28 | 2,18 | 25 | 2,02 | 23 | 1,92 | 19 | 1,68 |  |  |
| 52 | 38 | 3,49 | 34 | 3,16 | 31 | 2,83 | 28 | 2,56 | 25 | 2,38 | 23 | 2,26 |  |  |  |  |
| 56 | 38 | 4,08 | 34 | 3,68 | 31 | 3,28 | 28 | 2,98 | 26 | 2,75 | 23 | 2,63 |  |  |  |  |
| 60 | 39 | 4,72 | 34 | 4,24 | 31 | 3,78 | 28 | 3,43 | 26 | 3,17 | 23 | 3,01 |  |  |  |  |
| 64 | 39 | 5,39 | 35 | 4,83 | 32 | 4,29 | 28 | 3,90 | 26 | 3,61 |  |  |  |  |  |  |
| 68 | 39 | 6,08 | 35 | 5,45 | 32 | 4,84 | 29 | 4,41 | 26 | 4,08 |  |  |  |  |  |  |
| 72 | 39 | 6,80 | 35 | 6.09 | 32 | 5,44 | 29 | 4,94 | 26 | 4,58 |  |  |  |  |  |  |
| 76 | 39 | 7,56 | 35 | 6,77 | 32 | 6,07 | 29 | 5,50 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80 | 39 | 8,37 | 35 | 7,47 | 32 | 6,72 | 29 | 6,11 |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Примечание.* Объемы для ступеней толщины 6, 10, 14, 18, 22 см взяты с графика,

Построенного по данным Товстолеса для 4 – сантиметровых ступеней.

Приложение 14

Высоты в м и объемы в м3 в коре стволов ели по разрядам высот по Захарову

(из сортим. табл. Моисеенко)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D на в. Гр. | Iа | | I | | II | | III | | IV | | V | |
| H | V | H | V | H | V | H | V | H | V | H | V |
| 4 | 5 | 0,004 | 4 | 0,004 | 4 | 0,003 | 3 | 0,003 | 2 | 0,003 | - | - |
| 6 | - | 0,012 | - | 0,010 | - | 0,009 | - | 0,007 | - | 0,006 | - | 0,005 |
| 8 | 12 | 0,031 | 11 | 0,029 | 9 | 0,026 | 8 | 0,024 | 7 | 0,021 | 6 | 0,019 |
| 10 | - | 0,060 | - | 0,056 | - | 0,50 | - | 0,044 | - | 0,41 | - | 0.036 |
| 12 | 17 | 0,10 | 15 | 0,09 | 14 | 0,08 | 13 | 0,07 | 11 | 0,07 | 10 | 0,06 |
| 14 | - | 0,15 | - | 0,13 | - | 0,12 | - | 0,11 | - | 0.10 | - | 0,09 |
| 16 | 21 | 0,21 | 19 | 0,19 | 18 | 0.18 | 16 | 0,16 | 14 | 0,15 | 13 | 0,13 |
| 18 | - | 0,28 | - | 0,26 | - | 0,24 | - | 0,22 | - | 0,20 | - | 0,18 |
| 20 | 25 | 0,36 | 23 | 0,34 | 21 | 0,32 | 19 | 0,29 | 17 | 0,27 | 15 | 0,24 |
| 22 | - | 0,47 | - | 0,44 | - | 0,41 | - | 0,37 | - | 0,34 | - |  |
| 24 | 27 | 0,58 | 25 | 0,54 | 23 | 0,50 | 21 | 0,46 | 19 | 0,42 | 17 | 0,39 |
| 28 | 30 | 0,85 | 28 | 0,79 | 25 | 0,74 | 23 | 0,68 | 21 | 0,62 | 19 | 0,56 |
| 32 | 31 | 1,17 | 29 | 1,09 | 27 | 1,02 | 25 | 0,94 | 22 | 0,86 | 20 | 0,78 |
| 36 | 33 | 1,53 | 31 | 1,45 | 28 | 1,35 | 26 | 1,25 | 24 | 1,14 | 21 | 1,03 |
| 40 | 34 | 1,95 | 32 | 1,84 | 29 | 1,72 | 27 | 1,60 | 25 | 1,46 | 22 | 1,32 |
| 44 | 35 | 2,42 | 33 | 2,28 | 30 | 2,14 | 28 | 1,99 | 25 | 1,82 | 23 | 1,67 |
| 48 | 35 | 2,94 | 33 | 2,77 | 31 | 2,60 | 29 | 2,42 | 26 | 2,21 | 23 | 1,98 |
| 52 | 36 | 3,49 | 34 | 3,29 | 32 | 3,09 | 29 | 2,90 | 27 | 2,65 |  |  |
| 56 | 36 | 4,08 | 34 | 3,86 | 32 | 3,64 | 30 | 3,41 |  |  |  |  |
| 60 | 37 | 4,72 | 35 | 4,48 | 32 | 4,22 | 30 | 3,97 |  |  |  |  |
| 64 | 37 | 5,47 | 35 | 5,14 | 33 | 4,83 |  |  |  |  |  |  |
| 68 | 37 | 6,14 | 35 | 5,85 | 33 | 5,51 |  |  |  |  |  |  |
| 72 | 37 | 6,92 | 35 | 6,60 | 33 | 6,21 |  |  |  |  |  |  |
| 76 | 37 | 7,75 | 35 | 7,37 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80 | 37 | 8,59 | 36 | 8,17 |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Примечание.* Объемы для ступеней толщины 6, 10, 14, 18 и *22* см взяты с графика,

построенного по данным Захарова для 4 – сантиметровых ступеней.

Приложение 15

Высоты в м и объемы в м3 в коре стволов березы по разрядам высот по Захарову

(по Тюрину)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D на в. гр. | Iа | | I | | II | | III | | IV | | V | |
| H | V | H | V | H | V | H | V | H | V | H | V |
| 4 | 11 | 0,007 | 10 | 0,006 | 8 | 0,005 | 6 | 0,004 | 5 | 0,003 | 4 | 0,003 |
| 6 | 14 | 0,018 | 13 | 0,017 | 11 | 0,015 | 9 | 0,013 | 7 | 0,010 | 6 | 0,008 |
| 8 | 16 | 0,037 | 15 | 0,035 | 13 | 0,031 | 11 | 0,027 | 9 | 0,022 | 8 | 0,019 |
| 10 | 18 | 0,065 | 17 | 0,062 | 15 | 0,055 | 13 | 0,048 | 11 | 0,02 | 10 | 0,038 |
|  | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 19 | 0,10 | 18 | 0,09 | 16 | 0,08 | 14 | 0,07 | 12 | 0,06 | 11 | 0.06 |
| 14 | 20 | 0,14 | 19 | 0,13 | 17 | 0,12 | 15 | 0,11 | 13 | 0,09 | 12 | 0,09 |
| 16 | 21 | 0,19 | 20 | 0,18 | 18 | 0,17 | 16 | 0,15 | 14 | 0,13 | 13 | 0,12 |
| 18 | 22 | 0.25 | 21 | 0,24 | 19 | 0,22 | 17 | 0,20 | 15 | 0,18 | 14 | 0,17 |
|  | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 23 | 0,33 | 22 | 0,31 | 20 | 0,29 | 18 | 0,26 | 16 | 0,23 | 15 | 0,22 |
| 22 | 24 | 0,42 | 22 | 0,39 | 20 | 0,36 | 18 | 0,32 | 16 | 0,29 | 15 | 0,27 |
| 24 | 25 | 0,51 | 23 | 0,47 | 21 | 0,43 | 19 | 0,39 | 17 | 0,36 | 15 | 0,32 |
| 28 | 26 | 0,72 | 24 | 0,67 | 22 | 0,62 | 20 | 0,56 | 18 | 0,51 | 15 | 0,43 |
|  | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 28 | 1.00 | 26 | 0,94 | 23 | 0,84 | 21 | 0,77 | 19 | 0,70 |  |  |
| 36 | 29 | 1,31 | 27 | 1,23 | 24 | 1,10 | 22 | 1,02 | 20 | 0,93 |  |  |
| 40 | 30 | 1,67 | 28 | 1,57 | 25 | 1,41 | 23 | 1,31 | 21 | 1.20 |  |  |
| 44 | 31 | 2,09 | 29 | 1,96 | 26 | 1,74 | 24 | 1,65 | 22 | 1,52 |  |  |
|  | | | | | | | | | | | | |
| 48 | 32 | 2,57 | 30 | 2,41 | 27 | 2,18 | 25 | 2,04 |  |  |  |  |
| 52 | 33 | 3,10 | 30 | 2,83 | 28 | 2,65 | 26 | 2,47 |  |  |  |  |
| 56 | 33 | 3,59 | 31 | 3,38 | 29 | 3,18 |  |  |  |  |  |  |
| 60 | 34 | 4,24 | 31 | 3,88 | 29 | 3,65 |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | | | | | | |
| 64 | 34 | 4,82 | 32 | 4,56 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 68 | 35 | 5,59 | 32 | 5,15 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 72 | 35 | 6,27 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Приложение 16

Высоты в м и объемы в м3 в коре стволов осины по разрядам высот (по Тюрину)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D на в. гр. | Iа | | I | | II | | III | | IV | |
| H | V | H | V | H | V | H | V | H | V |
| 4 | 10 | 0,006 | 9 | 0.006 | 8 | 0,005 | 7 | 0,005 | 6 | 0,004 |
| 6 | 13 | 0,018 | 12 | 0,017 | 11 | 0,016 | 10 | 0,014 | 8 | 0,012 |
| 8 | 15 | 0,037 | 14 | 0,035 | 13 | 0,033 | 12 | 0,030 | 10 | 0,26 |
| 10 | 18 | 0,069 | 16 | 0,062 | 15 | 0,059 | 13 | 0,051 | 12 | 0,047 |
|  | | | | | | | | | | |
| 12 | 20 | 0,110 | 18 | 0,100 | 17 | 0,095 | 15 | 0,084 | 13 | 0,074 |
| 14 | 21 | 0,151 | 19 | 0,143 | 18 | 0,136 | 16 | 0,122 | 14 | 0,108 |
| 16 | 24 | 0,232 | 21 | 0,205 | 19 | 0,188 | 17 | 0,168 | 15 | 0,150 |
| 18 | 25 | 0,305 | 23 | 0,282 | 21 | 0,260 | 18 | 0,224 | 16 | 0,201 |
|  | | | | | | | | | | |
| 20 | 26 | 0,39 | 24 | 0,363 | 22 | 0,335 | 19 | 0,29 | 17 | 0,263 |
| 22 | 26 | 0,47 | 24 | 0,44 | 22 | 0,39 | 20 | 0,36 | 18 | 0,33 |
| 24 | 27 | 0,58 | 25 | 0,54 | 23 | 0,50 | 21 | 0,46 | 19 | 0,42 |
| 28 | 29 | 0,85 | 26 | 0,77 | 24 | 0,71 | 22 | 0,66 | 20 | 0,60 |
|  | | | | | | | | | | |
| 32 | 30 | 1,15 | 28 | 1,07 | 26 | 1,00 | 23 | 0,89 | 21 | 0,82 |
| 36 | 31 | 1,50 | 29 | 1,41 | 27 | 1,31 | 24 | 1,18 | 22 | 1,08 |
| 40 | 32 | 1,91 | 29 | 1,73 | 27 | 1,62 | 25 | 1,51 | 22 | 1,34 |
| 44 | 33 | 2,38 | 30 | 2,17 | 28 | 2,03 | 25 | 1,82 | - | - |
|  | | | | | | | | | | |
| 48 | 34 | 2,91 | 31 | 2,66 | 29 | 2,50 | 25 | 2,17 | - | - |
| 52 | 34 | 3,42 | 31 | 3,13 | 29 | 2,93 | 25 | 2,55 | - | - |
| 56 | 34 | 3,96 | 31 | 3,63 | 29 | 3,40 |  |  |  |  |
| 60 | 35 | 4,67 | 32 | 4,29 | 29 | 3,90 |  |  |  |  |
|  | | | | | | | | | | |
| 64 | 35 | 5,31 | 32 | 4,88 |  |  |  |  |  |  |
| 68 | 35 | 6,00 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 72 | 35 | 6,73 |  |  |  |  |  |  |  |  |

ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| Введение | 3 |
| Рекомендуемая литература | 7 |
| Раздел Ι. Техника, методы, учет и оценка лесных ресурсов | 9 |
| Учебное задание № 1 | 9 |
| Учебное задание № 2 | 21 |
| Раздел ΙΙ. Лесоустроительные работы | 25 |
| Учебное задание № 3 | 25 |
| Учебное задание № 4 | 40 |
| Контрольная работа №1 | 57 |
| Контрольная работа №2 | 86 |
| Контрольная работа №3 | 106 |
| Приложения | 120 |
|  |  |