

А
С. 7
Г У У З НАРКОМЛЕСА СССР

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КАБИНЕТ при ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ
имени С. М. КИРОВА

Доценты:

Б. П. АНИКИН, Е. Г. ИВАНОВСКИЙ и Г. А. РЯБОВ

854.75
А.67
С 30.34
А-С 7

МЕХАНИЗАЦИЯ ЛЕСОРАЗРАБОТОК И ЛЕСНЫХ СКЛАДОВ

РУКОВОДСТВО
К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Под редакцией
проф. К. М. АШКЕНАЗИ

58887
10-872

ЛЕНИНГРАД - 1940

48
ЛЕНИНГРАДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

А

ПРЕДИСЛОВИЕ

Целевая установка предлагаемого руководства — унифицировать во втузах Наркомлеса СССР содержание лабораторных занятий, упражнений и курсового проектирования по курсу „Механизация лесоразработок и лесных складов“ и помочь студентам углубить проработку отдельных заданий с меньшей тратой времени. Содержание отдельных заданий максимально приближено к требованиям утвержденной программы по данной дисциплине для профиля инженера-механика по механизации лесоразработок и лесотранспорту. При составлении настоящего руководства был учтен опыт работы кафедры механизации лесоразработок ЛТА им. С. М. Кирова и требования, предъявляемые НТСом Наркомлеса СССР к отдельным стадиям проектирования. Предлагаемое руководство рассчитано на студентов, знакомых с сопротивлением материалов, деталями машин, электротехникой и соответствующими частями курса „Механизация лесоразработок и лесных складов“.

Проф. К. М. Ашкенази.

ВВЕДЕНИЕ

В лаборатории кафедры Механизации лесоразработок студенты получают первые навыки по практическому изучению оборудования и работе на нем.

Работа студентов в лаборатории заключается в выполнении ряда заданий в отведенное для этой цели время.

Для того, чтобы успешно и своевременно выполнить все лабораторные задания, студенты должны усвоить теоретические основы дисциплины, изучить содержание задания и составить план его выполнения.

При составлении плана выполнения задания и при практической работе по его выполнению, студент встречается с некоторыми трудностями, преодоление которых может быть облегчено наличием пособия, где в систематизированной форме даны способы решения задач, входящих в задания.

В лаборатории студенты выполняют задания:

- а) по практическому изучению конструкции оборудования;
- б) по выверке оборудования, установке и выверке инструментов;
- в) по приобретению основных навыков работы на станках;
- г) по установлению величин технических показателей оборудования.

При проработке этих заданий студенты встречаются с необходимостью:

- 1) проведения измерений: длины, времени, скоростей и ускорений прямолинейного и вращательного движения, сил, мощности и т. д.;
- 2) определения расчетом величин действующих сил и прочих размеров элементов конструкции;
- 3) установления величины показателей качества работы оборудования; и
- 4) организации наблюдения и проведения обработки данных наблюдения.

ГЛАВА I

ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

I. ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

При измерении линейных величин, скоростей и ускорений прямолинейного и вращательного движений, сил, мощности и т. п. нельзя получить абсолютно точный результат.

Каждое измерение производится с большей или меньшей погрешностью.

Повтому, приступая к измерениям, необходимо знать, во-первых, какую погрешность можно при измерениях допустить и, во-вторых — какую погрешность дает при измерениях применяемый инструмент.

Для того, чтобы сравнивать точность двух или нескольких результатов измерения, необходимо уметь выражать погрешность количественно.

Абсолютной погрешностью измерения называют число a , равное разности:

$$a = A - A_0$$

где: A_0 — точное значение измеряемой величины;

A — приближенное, полученное в результате измерения, значение той же самой величины.

Так как величина A_0 при отдельном измерении неизвестна, то неизвестно и точное значение абсолютной погрешности. Однако, если знать пределы, в которых лежит величина абсолютной погрешности, то этого достаточно для установления степени точности отдельного измерения. Например, при измерении длины бревна лентой рулетки с сантиметровыми делениями оказалось, что его длина больше 660 см и меньше 661 см, так как конечная точка бревна находится между 660 и 661 делением ленты, то можно с уверенностью сказать, что абсолютная погрешность измерения длины бревна не больше 1 см.

Однако, знания одной абсолютной погрешности измерения недостаточно для того, чтобы сравнивать точность результатов ряда измерений.

Сравним точность приведенного выше измерения длины бревна с точностью измерения диаметра того же самого бревна линейкой с полусантиметровыми делениями.

Положим, что в результате измерения оказалось, что истинное значение величины диаметра бревна лежит между 20 см и 20,5 см, т. е. абсолютная погрешность измерения не больше 0,5 см.

Сравнивая точность измерения длины и диаметра бревна, как будто можно сказать, что диаметр бревна измерен более точно, но на самом деле это не так. Стоит только представить, что мы длину бревна разбили на несколько участков, примерно, по 20 см, измерили каждый участок линейкой с полусантиметровыми делениями и результат сложили. В худшем, но возможном, случае абсолютные погрешности каждого измерения сложатся и в результате абсолютная погрешность может быть равна:

$$0,5 \cdot \frac{660}{20} = 16,5 \text{ см.}$$

Следовательно, для сравнения точности ряда измерений, знания величин абсолютных погрешностей измерений недостаточно.

Для этой цели вычисляют относительные погрешности измерений. Относительной погрешностью измерения называется отношение:

$$E = \frac{A - A_0}{A} = \frac{a}{A}.$$

Если вычислить величины относительных погрешностей, полученных в приведенном примере измерения длины и диаметра бревна, то получим для длины бревна:

$$E = \frac{1}{660} = 0,0015$$

и для диаметра бревна:

$$E_1 = \frac{0,5}{20} = 0,025,$$

т. е. точность измерения длины бревна, как ранее было получено, в 16,5 раз больше.

Таким образом мерой точности измерения является относительная погрешность этого измерения.

Весьма часто в лабораторной практике искомый результат вычисляется по данным нескольких приближенных измерений.

Относительная погрешность результата определяется по следующим правилам, которые мы принимаем без доказательств:

1. Относительная погрешность суммы приближенных величин равна наибольшей относительной погрешности слагаемых.

2. Относительная погрешность произведения равна сумме относительных погрешностей сомножителей.

3. Относительная погрешность частного равна сумме относительных погрешностей делимого и делителя.

Из этих правил можно вывести заключение, что в каждом эксперименте все измерения необходимо вести с одинаковой относительной погрешностью.

В самом деле, при сложении приближенных величин, измеренных с различной точностью, труд, затраченный на производство точного измерения одного из слагаемых, напрасен, так как относительную погрешность суммы определяет величина относительной погрешности второго слагаемого, измеренного менее точно.

При вычислении относительных погрешностей произведения и частного приближенных величин, относительная погрешность результата весьма сильно зависит от относительной погрешности менее точных величин сомножителей, и в этом случае, труд, затрачиваемый на производство более точных измерений величин отдельных сомножителей, не оправдывается.

2. ИЗМЕРЕНИЕ РАЗМЕРОВ

При измерении размеров частей машин и станков употребляются разнообразные измерительные инструменты.

Измерения с малой точностью производятся:

а) линейкой с миллиметровыми делениями,

б) рулеткой длиной 2, 5, 10 м и более с сантиметровыми или миллиметровыми делениями.

При двухметровой длине лента рулетки металлическая, при большей — тканая с медными прожилками для избежания изменения длины под влиянием переменной влажности атмосферы.

Для достижения большей точности измерения употребляются другие измерительные инструменты.

Штангенциркуль (рис. 1), позволяющий измерять длины с абсолютной погрешностью от 0,1 до 0,02 мм, состоит из линейки 3 с миллиметровыми или полумиллиметровыми делениями. На одном конце линейки находится ножка 1, строганые плоскости которой совпадают с нулем шкалы. По линейке 3 ходит движок, состоящий из двух частей 2 и 4, связанных винтом 5. Закрепив часть 4 стопорным вин-