**РГПУ им. А.И. Герцена**

К работе допущены \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Работа выполнена \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отчёт сдан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Отчет по лабораторной работе №1**

**«Измерение линейных размеров и объемов твёрдых тел»**

Работу выполнил:

Войтенко Игорь

Факультет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **Цель работы**: ознакомиться с работой нониуса, научиться проводить измерения линейных размеров тел c помощью штангенциркуля и микрометра и определять погрешности при измерениях и расчетах.
2. **Основные результаты**

**Брусок**

Результаты измерения линейных размеров, объёма и плотности бруска:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Измеряемая величина | | | | | |
| п/п | H, мм | Dh, мм | *l*, мм | D *l*, мм | d, мм | Dd, мм |
| 1 | 23,25 | 0,49 | 64 | 0,03 | 4,76 | 0 |
| 2 | 22,70 | 0,06 | 64 | 0,03 | 4,77 | 0,01 |
| 3 | 22,45 | 0,31 | 63.80 | 0,17 | 4,75 | 0.01 |
| 4 | 22,70 | 0,06 | 64.05 | 0,08 | 4,76 | 0 |
| 5 | 22,70 | 0,06 | 64 | 0,03 | 4,76 | 0 |
| среднее значение | 22,76 | 0,196 | 63.97 | 0,068 | 4,76 | 0,004 |

mбр = 122,8 ± 0,1 (г)

EH = ΔHср / Hср ∙100% = 0,196 / 22.76 ∙100 = 0,86 %

El = Δlср / lср ∙100% = 0,068 / 63.97 ∙100 = 0,11 %

Ed = Δdср / dср ∙100% = 0,004 / 4.76 ∙100 = 0,08 %

**Таким образом, имеем:**

H = 22,76 ± 0,20 (мм)

l = 63,97 ± 0,07 (мм)

d = 4,76 ± 0,004 (мм)

EH = 0,86 %

El = 0,11 %

Ed = 0,08 %

**Расчет объёма бруска:**

Vср = lср∙Hср∙dср = 63,97 ∙ 22,76 ∙ 4,76 = 6930.36 (мм3)

ΔVср = (Hср∙dср∙ЧDlср + lср∙Чdср∙ЧDHср +lср∙ЧHср∙ЧDdср) = (22,76∙4,76∙0,068 + 63,97∙4,76∙0,196 + 63,97∙22,76∙0,004) = 72,872 (мм3)

V = Vср + ΔVср

V = 6930.36 ± 72.872 (мм3)

EV = 

Ev = 1.051 %

**Расчет плотности бруска:**

ρср = mср / Vср

ρср = 122,8 / 6930,36 = 0,0177 (г/мм3) = 177 ∙ 10-4 (г/мм3)

Δρср = 

Δρср = (122,8∙72,87 + 6930,36∙0,1) / 6930,362 = 2 ∙ 10-4 (г/мм3)

ρ = ρср ± Δρср

ρ = (177 ± 2)∙10-4 (г/мм3)

Eρ = 

Eρ = 1,133%

**Цилиндр**

Результаты измерения линейных размеров, объёма и плотности цилиндра:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Измеряемая величина | | | |
| H, мм | DH, мм | D, мм | DD, мм |
| 1  2  3  4  5 | 65.75  65.50  65.50  65.70  65.70 | 0.1  0.15  0.15  0.1  0.1 | 19.65  19.55  20  19.65  19.65 | 0.05  0.15  0.30  0.05  0.05 |
| среднее значение | 65.65 | 0.12 | 19.70 | 0.12 |

mцл = 175,6 ± 0,1 (г)

EH = ΔHср / Hср ∙100% = 0,12 / 65.65 ∙100 = 0,18 %

ED = ΔDср / Dср ∙100% = 0,12 / 19.70 ∙100 = 0,61 %

**Таким образом, имеем:**

H = 65,65 ± 0,12 (мм)

D = 19,70 ± 0,12 (мм)

EH = 0,18 %

El = 0,61 %

**Расчет объёма цилиндра:**

Vср =(π∙Hср∙D2ср)/4 = (3.14∙65.65∙19.702) /4 = 20000.32 (мм3)

Ev=((2ΔDcp/Dcp)+(ΔHcp/Hcp))∙100% =((2∙0,12/19,7)+(0,12/65,65)) ∙100% =1.40%

ΔVcp=Ev∙Vcp=20000.32∙1.40% =280.00448(мм3)

V=Vcp±ΔVcp

V=20000.32±280.00448(мм3)

**Расчет плотности цилиндра:**

ρср = mср / Vср

ρср = 175,5 / 20000,32 = 8,77∙10-3 (г/мм3)

Δρср = 

Δρср = (175,5∙280,22 + 20000,32∙0,1) / 20000,322 = 0,13 ∙ 10-3 (г/мм3)

ρ = ρср ± Δρср

ρ = (8,77 ± 0,13)∙10-3 (г/мм3)

Eρ = 

Eρ = 1,457%

1. **Вывод**

В результате выполнения данной лабораторной работы, нами были получены следующие результаты для бруска:

H = 22,76 ± 0,20 (мм) EH = 0,86 %

l = 63,97 ± 0,07 (мм) El = 0,11 %

d = 4,76 ± 0,004 (мм) Ed = 0,08 %

V = 6930.36 ± 72.872 (мм3) Ev = 1.051 %

ρ = (117 ± 2)∙10-4 (г/мм3) Eρ = 1,133%

Для цилиндра:

H = 65,65 ± 0,12 (мм) EH = 0,18 %

D = 19,70 ± 0,12 (мм) ED = 0,61 %

V = 20000.32 ± 280.00448 (мм3) Ev = 1,40 %

ρ = (8,77 ± 0,13)∙10-3 (г/мм3) Eρ = 1,457%

Я считаю, что погрешности измерений не велики. Измерения были проведены с максимальной точностью, которую могут показать физические приборы. Можем сказать о том, что погрешность присутствует из-за многих факторов, начиная от условий проведения измерений до самого измеряющего данные тела. В нашем случае погрешность присутствует, так как тела имели неидеально ровную поверхность, приборы все-таки показывают точные данные, но которые удовлетворяют условия проведения измерений.