

**Московский авиационный институт
(Национальный исследовательский университет)**

Кафедра 902

**Лабораторные работы № 1,2,3
по курсу "Сопротивление материалов"
на испытательной машине МИ-40КУ**

Выполнил студент _____

Группа _____

Дата _____

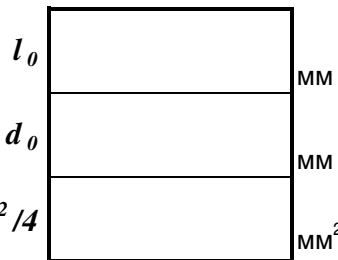
Принял преподаватель _____

**Лабораторная работа №1
Определение механических характеристик материала при растяжении**

Протокол испытания стального образца на растяжение

До испытания

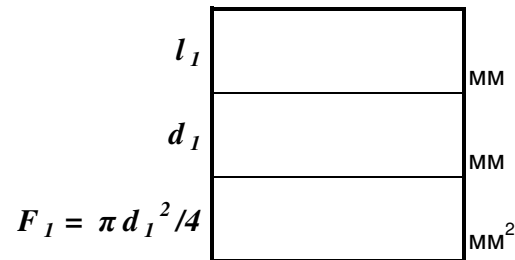
Размеры образца



Эскиз образца

После испытания

Размеры образца



Эскиз образца

P_T		Н
$\sigma_T = P_T / F_0$		МПа
$\sigma_{нц}$		МПа

P_{max}		Н
$\sigma_{\epsilon} = P_{max} / F_0$		МПа
$\sigma_{\epsilon_{уст}} = P_{max} / F_1$		МПа

$\delta = (l_1 - l_0) / l_0 * 100\%$		%
$\psi = (F_0 - F_1) / F_0 * 100\%$		%

Лабораторная работа №1
Определение механических характеристик материала при растяжении

Протокол испытания чугунного образца на растяжение	
<p align="center">Размеры образца</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">d_0</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-right: 5px;"></div> <div style="margin-left: 5px;">мм</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 5px;"> <div style="margin-right: 10px;">$F_0 = \pi d_0^2 / 4$</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-right: 5px;"></div> <div style="margin-left: 5px;">мм²</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">P_{max}</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-right: 5px;"></div> <div style="margin-left: 5px;">Н</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 5px;"> <div style="margin-right: 10px;">$\sigma_\epsilon = P_{max} / F_0$</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-right: 5px;"></div> <div style="margin-left: 5px;">МПа</div> </div>	<p align="center">Эскизы образца</p> <div style="text-align: center; padding: 10px 0;"> <p>До испытания</p> <p>-----</p> </div> <div style="text-align: center; padding: 10px 0;"> <p>После испытания</p> <p>-----</p> </div>

Лабораторная работа №2
Определение механических характеристик материала
при сжатии

Протокол испытания образцов на сжатие															
Алюминиевый образец	Чугунный образец														
Исходные размеры															
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> l_0 d_0 $F_0 = \pi d_0^2 / 4$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <table style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> </table> </div> <div style="margin-left: 10px; text-align: right;"> мм мм мм² </div> </div>				<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> l_0 d_0 $F_0 = \pi d_0^2 / 4$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <table style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> </table> </div> <div style="margin-left: 10px; text-align: right;"> мм мм мм² </div> </div>											
Эскизы образцов															
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;">До испытания</td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;">После испытания</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 20px 0 20px 50px;"> </td> <td style="text-align: center; padding: 20px 0 20px 50px;"> </td> </tr> </table> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 20px;"> <div style="margin-right: 10px;"> P_T $\sigma_T = P_T / F_0$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <table style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> </table> </div> <div style="margin-left: 10px; text-align: right;"> Н МПа </div> </div>	До испытания	После испытания					<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;">До испытания</td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;">После испытания</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 20px 0 20px 50px;"> </td> <td style="text-align: center; padding: 20px 0 20px 50px;"> </td> </tr> </table> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 20px;"> <div style="margin-right: 10px;"> P_{max} $\sigma_\epsilon = P_{max} / F_0$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <table style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> </table> </div> <div style="margin-left: 10px; text-align: right;"> Н МПа </div> </div>			До испытания	После испытания				
До испытания	После испытания														
До испытания	После испытания														

Лабораторная работа №3
Определение механических характеристик материала при кручении

Протокол испытания стального образца на кручение

Размеры образца

l		мм
d		мм
$I_p = \pi d^4 / 32$		мм ⁴
$W_k = \pi d^3 / 16$		мм ³

Эскизы образца

До испытания	После испытания

M_T		Н·мм
$\tau_T = M_T / W_k$		МПа

M_{max}		Н·мм
$\tau_{\epsilon} = M_{max} / W_k$		МПа

φ_{max}		Рад
$\gamma_{max} = d \cdot \varphi_{max} / 2l_0$		Рад

Лабораторная работа №3
Определение механических характеристик материала при кручении

Протокол испытания чугунного образца на кручение	
<p align="center">Размеры образца</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">l</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; margin-right: 10px;"></div> <div style="margin-left: 10px;">мм</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">d</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; margin-right: 10px;"></div> <div style="margin-left: 10px;">мм</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">$I_p = \pi d^4 / 32$</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; margin-right: 10px;"></div> <div style="margin-left: 10px;">мм⁴</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">$W_k = \pi d^3 / 16$</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; margin-right: 10px;"></div> <div style="margin-left: 10px;">мм³</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">M_{max}</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; margin-right: 10px;"></div> <div style="margin-left: 10px;">Н·мм</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">$\tau_\sigma = M_{max} / W_k$</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; margin-right: 10px;"></div> <div style="margin-left: 10px;">МПа</div> </div>	<p align="center">Эскизы образца</p> <div style="text-align: center; padding: 10px 0 10px 100px;"> <p>До испытания</p> <p>-----</p> </div> <div style="text-align: center; padding: 10px 0 10px 100px;"> <p>После испытания</p> <p>-----</p> </div>

Задания к лабораторным работам

К работе №1

1. Изобразить диаграмму растяжения для малоуглеродистой стали типа Ст.3.
2. Изобразить диаграмму растяжения пластичного материала без площадки текучести.
3. Изобразить диаграмму растяжения хрупкого материала.

К работе №2

4. Изобразить диаграммы сжатия пластичного и хрупкого материалов

К работе №3

5. Изобразить диаграмму сдвига для малоуглеродистой стали типа Ст.3.
6. Изобразить диаграмму сдвига хрупкого материала.

К работам №№1-3

7. На всех диаграммах указать характерные точки и дать определение соответствующих характеристик.