



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Кафедра «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Т Е Т Р А Д Ъ

для лабораторных работ

по дисциплине

«КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДЕРЕВА И ПЛАСТМАСС»

для бакалавров по направлению «Строительство»,
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Группа _____

Студент _____

Руководитель _____

Москва – 2015

Материал лабораторного образца и его характеристики:

- 1) наклонные элементы и клиновидный вкладыш – _____ ;
- 2) испытываемый образец – _____ ;
- 3) расчётные сопротивления древесины _____ смятию вдоль и поперёк волокон – $R_{см} =$ _____ МПа, $R_{см.90} =$ _____ МПа;
- 4) расчётное сопротивление древесины _____ растяжению вдоль волокон – $R_p =$ _____ МПа;
- 5) расчётное максимальное сопротивление древесины _____ скалыванию вдоль волокон – $R_{ск} =$ _____ МПа;
- 6) среднее значение временного сопротивления древесины _____ скалыванию вдоль волокон – $\bar{R}_{ск}^{6p} =$ _____ МПа.

Геометрические характеристики лабораторного образца:

- 1) конструктивная длина нижнего пояса – $\ell_k =$ _____ см;
- 2) расчётный пролёт нижнего пояса – $\ell =$ _____ см;
- 3) расчётная высота лабораторного образца (в осях нижнего пояса и наклонных элементов) – $h =$ _____ см;
- 4) ширина поперечного сечения нижнего пояса – $b =$ _____ см;
- 5) ширина поперечного сечения наклонных элементов – $b_{в.н.} =$ _____ см;
- 6) высота поперечного сечения наклонных элементов – $h_{в.н.} =$ _____ см;
- 7) высота поперечного сечения нижнего пояса – $h_{н.н.} =$ _____ см ;
- 8) глубина врубки – $h_{вр} =$ _____ см;
- 9) длина площадки скалывания – $\ell_{ск} =$ _____ см;
- 10) плечо силы скалывания – $e =$ _____ см;
- 11) коэффициент, учитывающий вид скалывания – $\beta =$ _____ ;

12) угол наклона сжатых элементов (угол смятия нижнего пояса) –

$$\operatorname{tg} \alpha = 2 \cdot h / \ell = \underline{\hspace{2cm}}, \quad \alpha = \underline{\hspace{2cm}}, \quad \cos \alpha = \underline{\hspace{2cm}}, \quad \sin \alpha = \underline{\hspace{2cm}}.$$

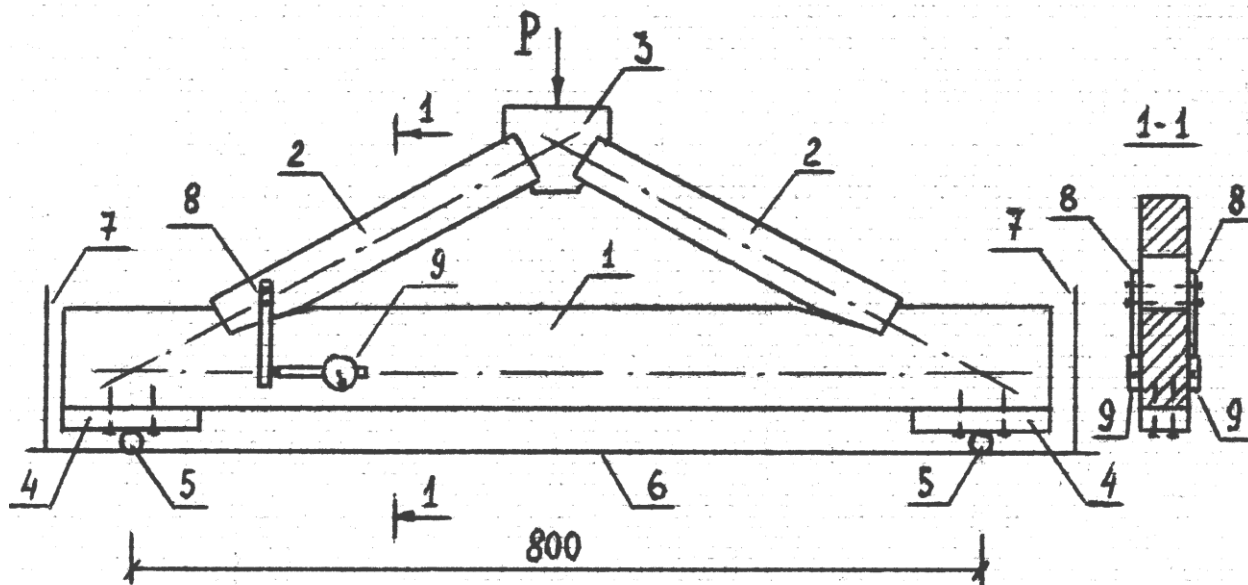


Рис. 2. Схема приложения нагрузки и размещения измерительных приборов: 1 – испытываемый образец; 2 – наклонные бруски; 3 – клиновидный вкладыш; 4 – подкладки; 5 – опорные устройства; 6 – траверса машины; 7 – стальные упоры; 8 – уголки; 9 – индикаторы (мессуры).

Характеристики измерительных приборов:

- 1) цена деления индикаторов часового типа – Ц.Д. = 0,01 мм;
- 2) калибровочный коэффициент, принимаемый по паспорту прибора или после градуирования его шкалы – $k = \underline{\hspace{2cm}}$.

Проверка конструктивных требований норм [1], предъявляемых к лобовой врубке:

- 1) $2 \text{ см} < h_{\text{вп}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см} < 1/3 \cdot h_{\text{н.н.}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см};$
- 2) $1,5 \cdot h_{\text{н.н.}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см} < \ell_{\text{ск}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см} < 10 \cdot h_{\text{вп}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см};$
- 3) $\ell_{\text{ск}} / e = \underline{\hspace{2cm}} > 3.$

Вывод о возможности расчёта по средним скалывающим напряжениям _____

 _____.

Расчётное сопротивление древесины _____ смятию под углом α к продольным волокнам:

$$R_{см.\alpha} = \frac{R_{см}}{1 + \left(\frac{R_{см}}{R_{см.90}} - 1\right) \cdot \sin^3 \alpha} = \text{_____} \text{ МПа.}$$

Расчётное среднее сопротивление древесины _____ скалыванию по длине площадки скалывания:

$$R_{ск}^{cp} = \frac{R_{ск}}{1 + \beta \cdot \frac{\ell_{ск}}{e}} = \text{_____} \text{ МПа.}$$

Коэффициенты условия работы древесины:

$$m_B = \text{_____}, m_T = \text{_____}, m_H = \text{_____}, m_o = \text{_____}.$$

Несущая способность лобовой врубки и соответствующее значение внешней нагрузки на лабораторный образец:

1) по смятию площадки упора

$$T_{см} = F_{см} \cdot R_{см.\alpha} \cdot m_i = b \cdot (h_{сп} / \cos \alpha) \cdot R_{см.\alpha} \cdot m_B \cdot m_T \cdot m_H = \text{_____} \text{ кН,}$$

$$P_{см}^T = 2 \cdot T_{см} \cdot \sin \alpha = \text{_____} \text{ кН;}$$

2) по скалыванию «зуба»

$$T_{ск} = F_{ск} \cdot R_{ск}^{cp} \cdot m_i = b \cdot \ell_{ск} \cdot R_{ск}^{cp} \cdot m_B \cdot m_T \cdot m_H = \text{_____} \text{ кН,}$$

$$P_{ск}^T = 2 \cdot T_{ск} \cdot \text{tg } \alpha = \text{_____} \text{ кН;}$$

3) по разрыву ослабленного сечения нижнего пояса

$$T_p = F_p \cdot R_p \cdot m_i = b \cdot (h_{н.н} - h_{ep}) \cdot R_p \cdot m_b \cdot m_T \cdot m_H \cdot m_o =$$

$$= \text{_____ кН,}$$

$$P_p^T = 2 \cdot T_p \cdot \text{tg } \alpha = \text{_____ кН.}$$

Теоретическое значение внешней нагрузки, соответствующей разрушению лобовой врубки:

$$P^T = \min\{P_{см}^T, P_{ск}^T, P_p^T\} = \text{_____ кН.}$$

Вывод о характере разрушения лобовой врубки _____.

Вероятность наступления предельного состояния при $P \geq P^T$ составляет _____ %.

Теоретическое значения внешней нагрузки, соответствующей разрушению лобовой врубки от скалывания «зуба», вычисленное с вероятностью 50% при $m_H = 1$:

$$\bar{R}_{ск}^{cp} = \frac{\bar{R}_{ск}^{ep}}{1 + \beta \cdot \frac{\ell_{ск}}{e}} = \text{_____} = \text{_____ МПа,}$$

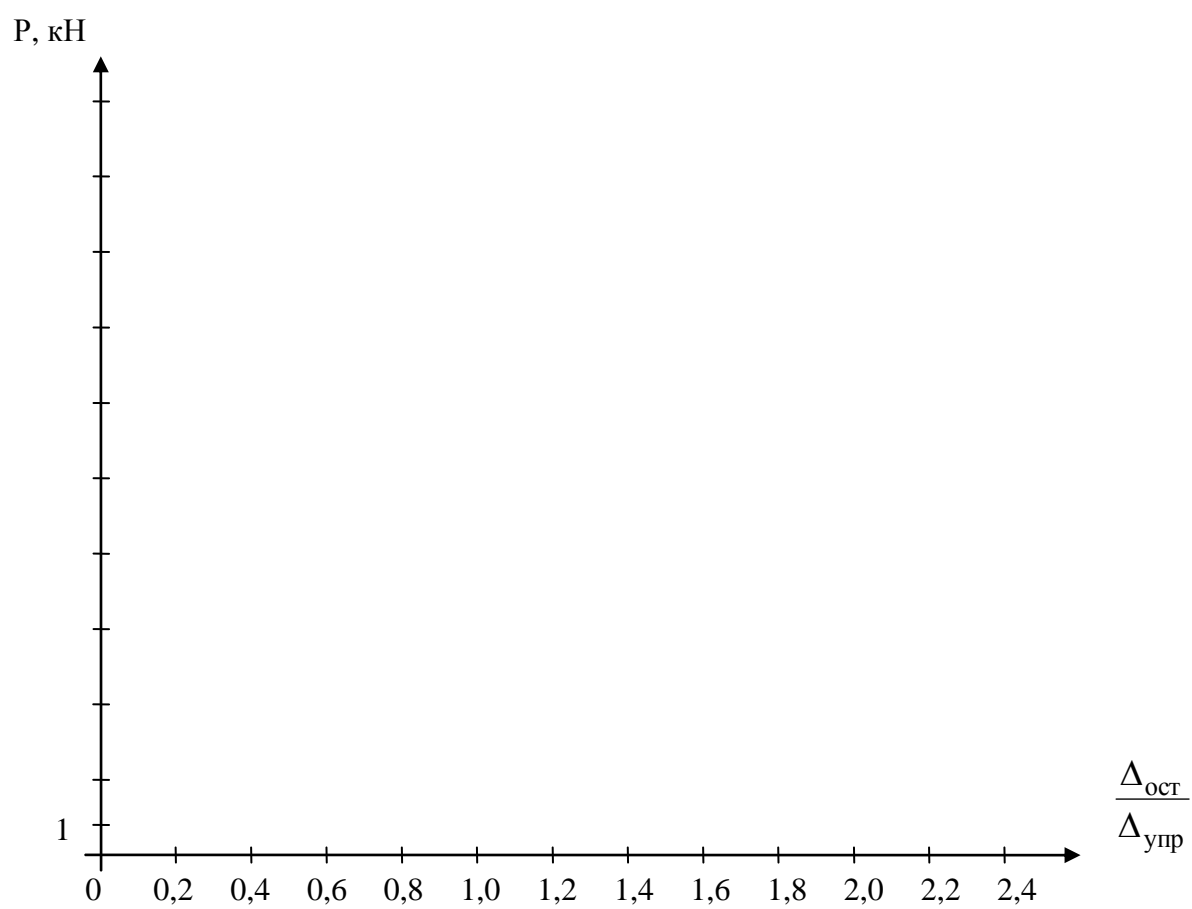
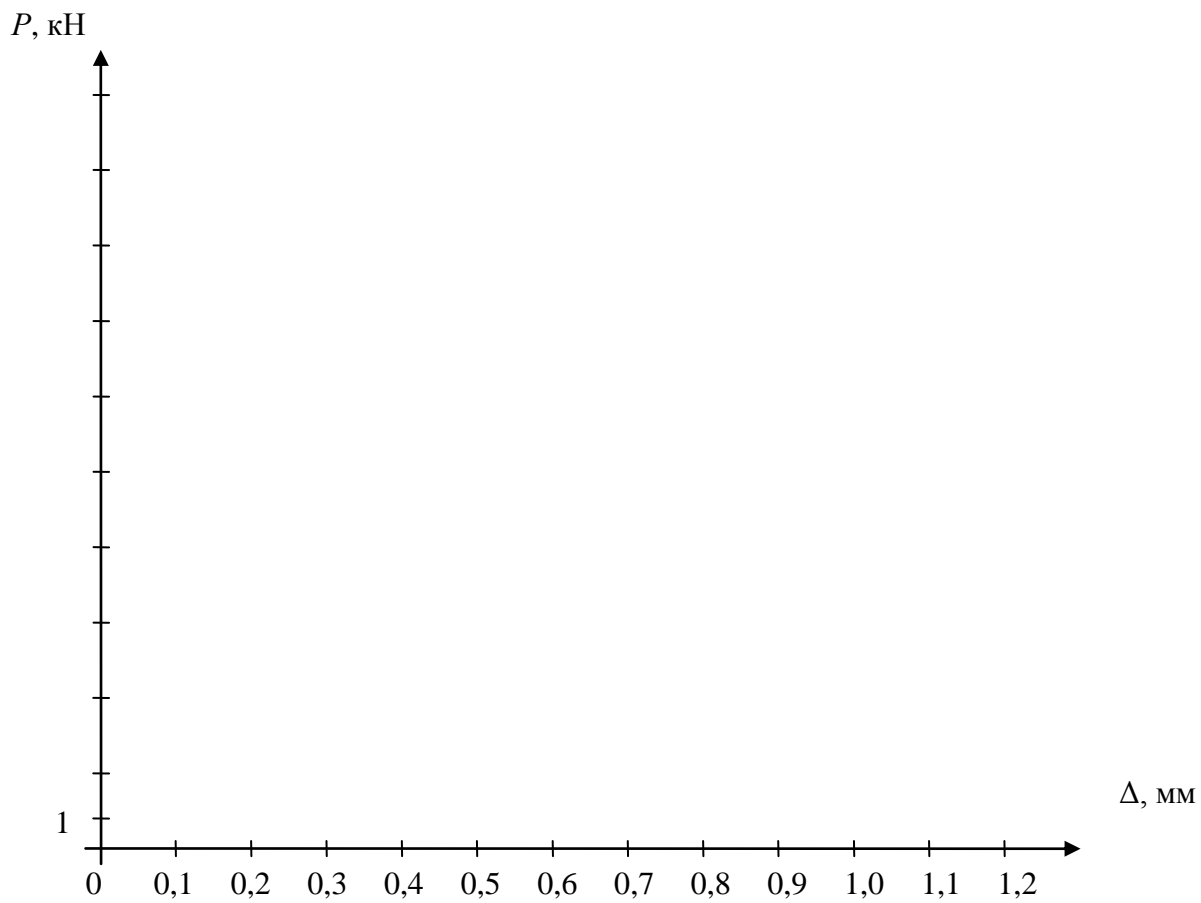
$$\bar{T}_{ск} = F_{ск} \cdot \bar{R}_{ск}^{cp} \cdot m_i = b \cdot \ell_{ск} \cdot \bar{R}_{ск}^{cp} \cdot m_b \cdot m_T \cdot m_H =$$

$$= \text{_____ кН,}$$

$$\bar{P}_{ск}^T = 2 \cdot \bar{T}_{ск} \cdot \text{tg } \alpha = \text{_____ кН.}$$

Выбор ступени нагружения лабораторного образца:

$$\Delta P \leq 0,1 \cdot \bar{P}_{ск}^T = \text{_____ кН.}$$



3. Схема разрушения лобовой врубки, сравнение теоретического и опытного значений разрушающей нагрузки.

$$P_{ск}^T = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}, \quad \bar{P}_{ск}^T = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}, \quad \bar{P}_{ск}^{on} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}.$$

Величина отклонения при расчёте с 99% вероятностью:

$$\frac{\bar{P}_{ск}^{on} - P_{ск}^T}{P_{ск}^T} \cdot 100\% = \underline{\hspace{4cm}}.$$

Величина отклонения при расчёте с 50% вероятностью:

$$\frac{\bar{P}_{ск}^{on} - \bar{P}_{ск}^T}{\bar{P}_{ск}^T} \cdot 100\% = \underline{\hspace{4cm}}.$$

Контрольные вопросы.

1. Каковы основные виды соединений элементов деревянных конструкций? Каковы их достоинства и недостатки?
2. Какова область применения соединений на врубках? Каковы достоинства и недостатки лобовой врубки?

3. Каковы причины возможной потери несущей способности лобовой врубки? С чем связаны требования строительных норм и правил по ограничению глубины врубки, длины площадки скалывания и её отношения к плечу сил скалывания?
4. Каким образом рассчитывают несущую способность лобовой врубки, обусловленную скалыванием? Покажите характер распределения касательных напряжений по длине площадки скалывания.
5. Каким образом рассчитывают несущую способность лобовой врубки, обусловленную смятием? Покажите характер распределения напряжений смятия.
6. Каким образом рассчитывают несущую способность лобовой врубки, обусловленную разрывом? Покажите характер распределения растягивающих напряжений.
7. Каковы причины установки в опорном узле фермы аварийного болта? Каков характер его работы? Как рассчитывают его требуемый диаметр?
8. Какие функции выполняют в опорном узле фермы подбалка и опорная подушка? Как рассчитывают ширину и длину последней?
9. Каким образом для опытного лабораторного образца теоретически рассчитывают значение внешней нагрузки, соответствующей его разрушению? Какова вероятность результатов этого расчёта? Как определяют степень нагружения образца при его испытаниях?
10. Каково в лабораторной работе соотношение между теоретической и фактической несущей способностью лобовой врубки? Какие деформации оценивались с помощью индикаторов часового типа, какова их величина?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2
ИСПЫТАНИЕ ГВОЗДЕВОГО СОЕДИНЕНИЯ

Цель работы.

1. Ознакомление с видами нагельных соединений и основными принципами их работы.
2. Ознакомление с особенностями работы гвоздевых соединений, причинами и характером потери их несущей способности.
3. Ознакомление с конструктивными мероприятиями, способствующими повышению несущей способности гвоздевых соединений.
4. Исследование и оценка характера потери несущей способности гвоздевого соединения, сравнение опытных данных с расчётными.

Порядок выполнения работы.

1. Теоретический расчёт гвоздевого соединения.

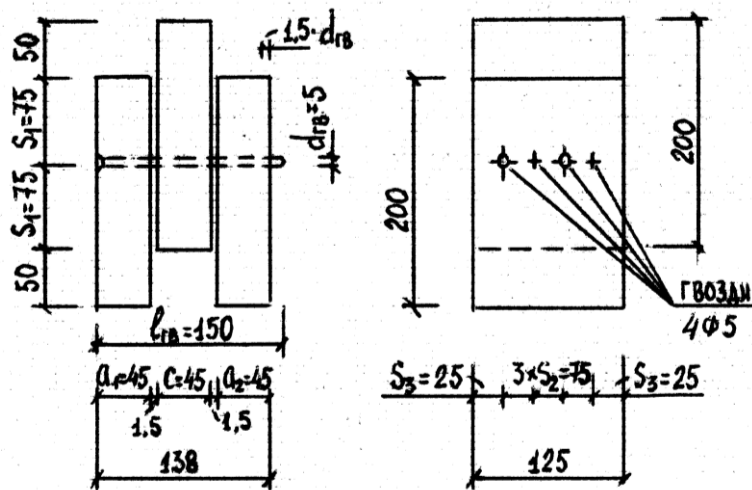


Рис. 3. Конструкция лабораторного образца.

Вид гвоздевого соединения _____.

Вариант расстановки гвоздей _____.

Тип забивки гвоздей _____.

Порода и сорт древесины лабораторного образца _____.

Геометрические характеристики лабораторного образца:

- 1) толщина крайних элементов пакета досок – $a_1 =$ _____ см; $a_2 =$ _____ см;
- 2) толщина среднего элемента пакета досок – $c =$ _____ см;
- 3) ширина доски в пакете – $b =$ _____ см;
- 4) длина доски в пакете – $\ell =$ _____ см;
- 5) длина гвоздя – $\ell_{зв.} =$ _____ мм;
- 6) диаметр гвоздя – $d_{зв} =$ _____ мм;
- 7) количество гвоздей в соединении – $n_{зв} =$ _____;
- 8) расстояние вдоль волокон древесины от гвоздя до торца доски –
 $S_1 =$ _____ см;
- 9) расстояние между осями гвоздей поперёк волокон древесины –
 $S_2 =$ _____ см;
- 10) расстояние от оси крайнего гвоздя до продольной кромки доски –
 $S_3 =$ _____ см;
- 11) зазор между досками в соединении – _____ мм.

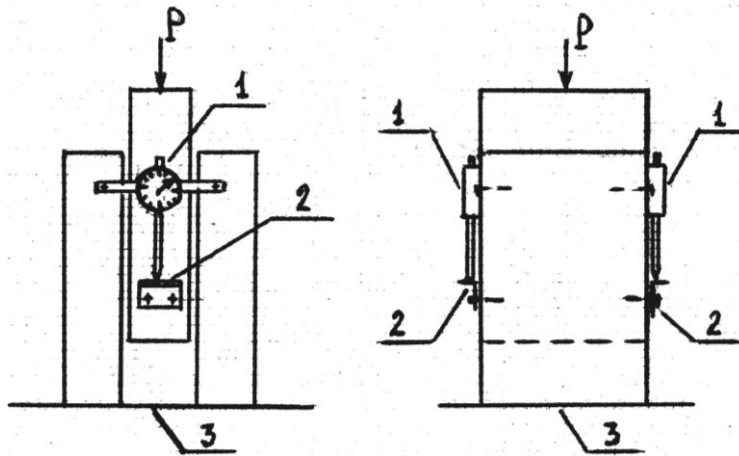


Рис. 4. Схема приложения нагрузки и размещения измерительных приборов: 1 – индикаторы (мессуры); 2 – уголки для упора штифта индикаторов; 3 – траверса машины.

Характеристики измерительных приборов:

- 1) цена деления индикаторов часового типа – Ц.Д. = 0,01 мм;
- 2) калибровочный коэффициент – $k = \underline{\hspace{2cm}}$.

Проверка конструктивных требований норм [1], предъявляемых к гвоздевым соединениям:

- 1) $d_{зв} = \underline{\hspace{2cm}}$ мм $< 0,25 \cdot a_1(a_2) = \underline{\hspace{2cm}}$ мм;
- 2) $d_{зв} = \underline{\hspace{2cm}}$ мм $< 0,25 \cdot c = \underline{\hspace{2cm}}$ мм;
- 3) $S_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ см $\geq 15 \cdot d_{зв} = \underline{\hspace{2cm}}$ см;
- 4) $S_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ см $> 4 \cdot d_{зв} = \underline{\hspace{2cm}}$ см;
- 5) $S_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ см $> 4 \cdot d_{зв} = \underline{\hspace{2cm}}$ см.

Количество швов, пробитых гвоздём и учитываемых в расчёте – $n_{ш} = \underline{\hspace{2cm}}$.

Несущая способность одного гвоздя на один шов сплачивания:

1) по смятию крайних элементов

$$T_{см}^a = 0,8 \cdot a \cdot d_{зб} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН},$$

$$\text{где } a = (a_1 + a_2 - 1,5 \cdot d_{зб}) / 2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см};$$

2) по смятию среднего элемента

$$T_{см}^c = 0,5 \cdot c \cdot d_{зб} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН};$$

3) по изгибу гвоздя

$$T_{и} = \min \left\{ \begin{array}{l} 2,5 \cdot d_{зб}^2 + 0,01 \cdot a^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН} \\ 4 \cdot d_{зб}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН} \end{array} \right\} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}.$$

Минимальная несущая способность одного гвоздя на один шов сплачивания:

$$T = \min \{ T_{см}^a, T_{см}^c, T_{и} \} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}.$$

Коэффициенты условия работы древесины: $m_B = \underline{\hspace{1cm}}$, $m_T = \underline{\hspace{1cm}}$, $m_H = \underline{\hspace{1cm}}$.

Теоретическое значение внешней нагрузки, соответствующей потере несущей способности (достижению расчётной предельной деформации) гвоздевого соединения:

$$P_{зб}^T = T \cdot n_{зб} \cdot n_{ш} \cdot m_B \cdot m_T \cdot m_H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}.$$

Вывод о характере потери несущей способности гвоздевого соединения _____
_____.

Вероятность потери несущей способности гвоздевого соединения при $P \geq P_{зб}^T$ составляет _____ %.

Коэффициент надёжности назначения базовых расчётных сопротивлений древесины _____ при смятии: $k_H = \underline{\hspace{1cm}}$.

Теоретическое значение внешней нагрузки, соответствующей достижению расчётной предельной деформации гвоздевого соединения, вычисленное с вероятностью 50 % при $m_H = 1$:

$$\bar{P}_{зб}^T = k_H \cdot T \cdot n_{зб} \cdot n_{ш} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}.$$

Выбор степени нагружения лабораторного образца:

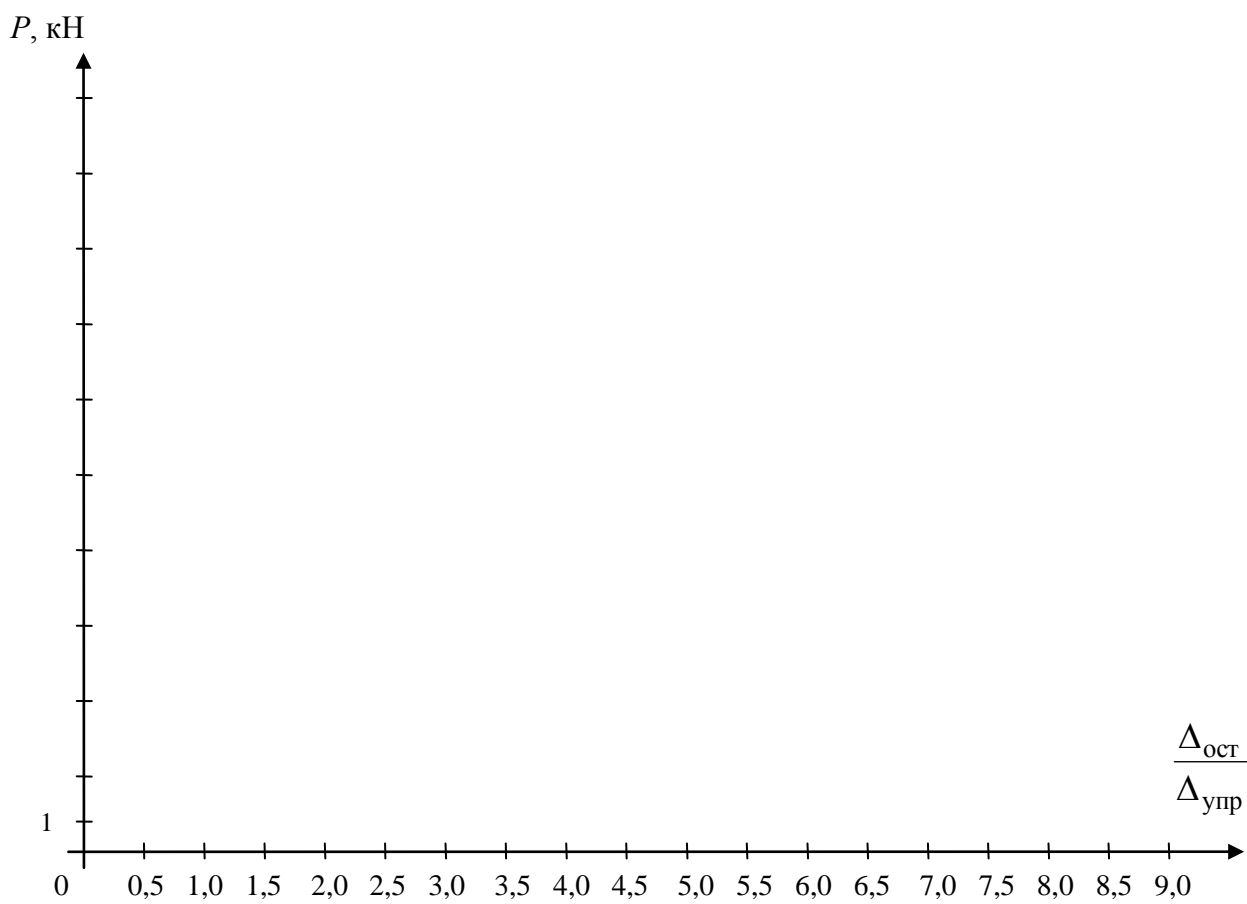
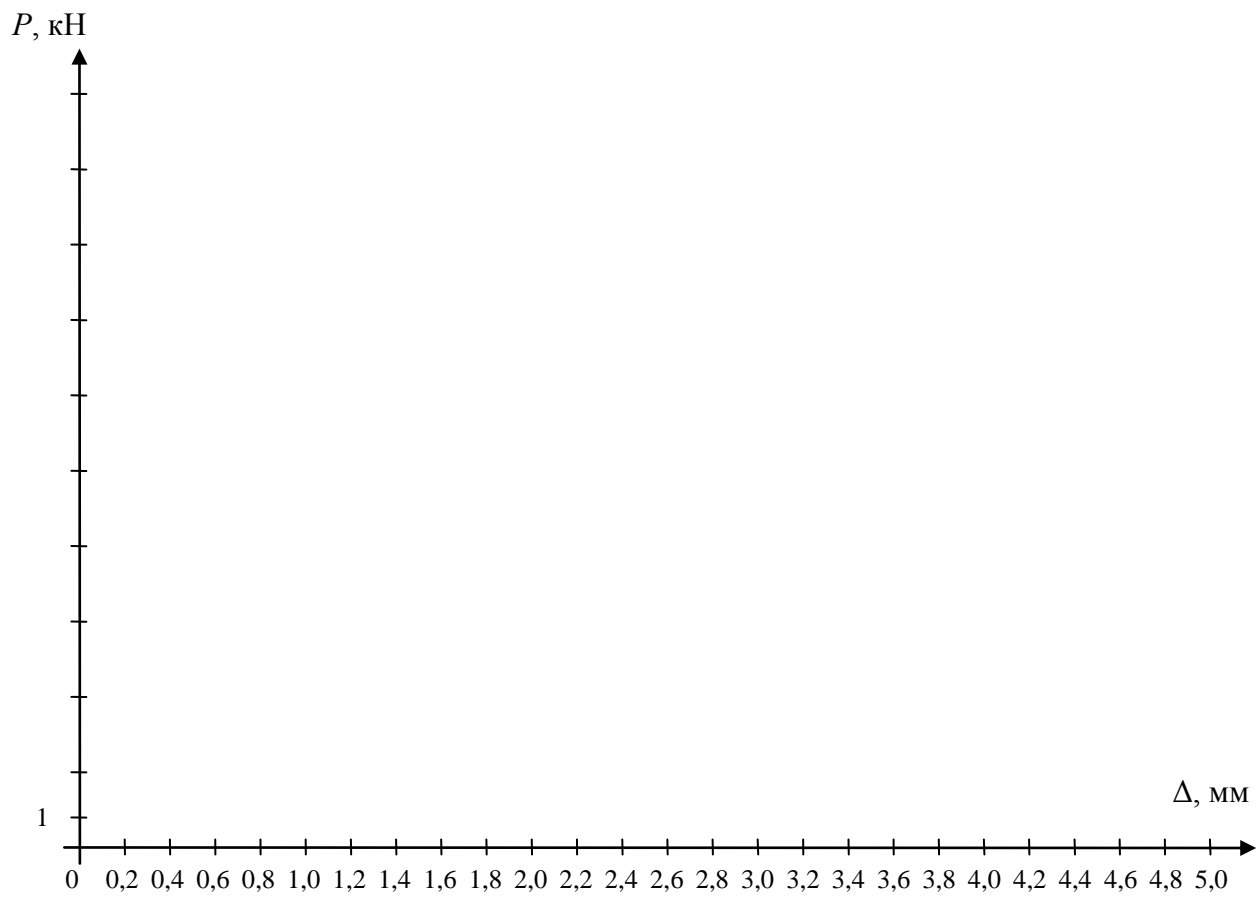
$$\Delta P = (0,1 \div 0,2) \cdot \bar{P}_{2\theta}^T = \underline{\hspace{3cm}} \text{ кН.}$$

2. Испытание лабораторного образца статической нагрузкой.

Таблица 2

Нагрузка P , кН	Отсчёты по мессурам (Ц.Д. = 0,01 мм)				Разность отсчётов				Средние значения деформаций, мм	
	при нагрузке		при разгрузке до 1 кН		при нагрузке		при разгрузке до 1 кН		при нагрузке	при разгрузке до 1 кН
	M_1	M_2	M'_1	M'_2	ΔM_1	ΔM_2	$\Delta M'_1$	$\Delta M'_2$	$\frac{\Delta M_1 + \Delta M_2}{2} \cdot (Ц.Д.) \cdot k$	$\frac{\Delta M'_1 + \Delta M'_2}{2} \cdot (Ц.Д.) \cdot k$
1										

$$P_{2\theta}^{on} = \underline{\hspace{3cm}} \text{ кН, } \bar{P}_{2\theta}^{on} = \underline{\hspace{3cm}} \text{ кН, } P_{раз} = \underline{\hspace{3cm}} \text{ кН.}$$



3. Схема разрушения гвоздевого соединения, сравнение теоретического и опытного значений несущей способности.

$$P_{28}^T = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}, \quad \bar{P}_{28}^T = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}.$$

$$P_{28}^{on} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}, \quad \bar{P}_{28}^{on} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}, \quad P_{раз} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}.$$

Величина отклонения при расчёте с 99 % вероятностью:

$$\frac{\bar{P}_{28}^{on} - P_{28}^T}{P_{28}^T} \cdot 100\% = \underline{\hspace{4cm}}.$$

Величина отклонения при расчёте с 50 % вероятностью:

$$\frac{\bar{P}_{28}^{on} - \bar{P}_{28}^T}{\bar{P}_{28}^T} \cdot 100\% = \underline{\hspace{4cm}}.$$

Контрольные вопросы.

1. Каковы основные виды соединений элементов деревянных конструкций на механических связях? Каков характер их работы и область применения?
2. Каковы основные виды нагельных соединений и основные принципы их работы?

3. Каковы причины возможной потери несущей способности нагельного соединения? Каковы основные предпосылки расчёта нагельных соединений?
4. Каким образом обеспечивают прочность нагельных соединений против сил раскалывания древесины? В каких пределах принимают диаметр стальных цилиндрических нагелей и почему?
5. Каким образом при расчёте нагельных соединений учитывают анизотропию древесины? Почему её не учитывают при расчёте гвоздевых соединений?
6. Каковы особенности работы гвоздевых соединений? Каким образом тип забивки гвоздей влияет на несущую способность гвоздевого соединения?
7. Какие конструктивные мероприятия способствуют повышению несущей способности гвоздевого соединения?
8. Каким образом определяют площадь ослабления нагелями (гвоздями) поперечных сечений соединяемых элементов деревянных конструкций?
9. Каким образом для опытного лабораторного образца теоретически рассчитывают значение внешней нагрузки, соответствующей потере его несущей способности? Какова вероятность результатов этого расчёта? Как определяют степень нагружения образца при его испытаниях?
10. Каково в лабораторной работе соотношение между теоретической и фактической несущей способностью гвоздевого соединения? Какие деформации оценивались с помощью индикаторов часового типа, какова их величина?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ИСПЫТАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ НА КЛЕЮ

Цель работы.

1. Ознакомление с основными видами клеевых соединений, их достоинствами и недостатками.
2. Ознакомление с причинами и характером потери несущей способности клеевых соединений.
3. Ознакомление с основными типами поперечных сечений дощатоклеёных и клефанерных элементов деревянных конструкций и особенностями их работы.
4. Исследование и оценка характера потери несущей способности клеевого соединения, сравнение опытных данных с расчётными.

Порядок выполнения работы.

1. Теоретический расчёт клеевого соединения.

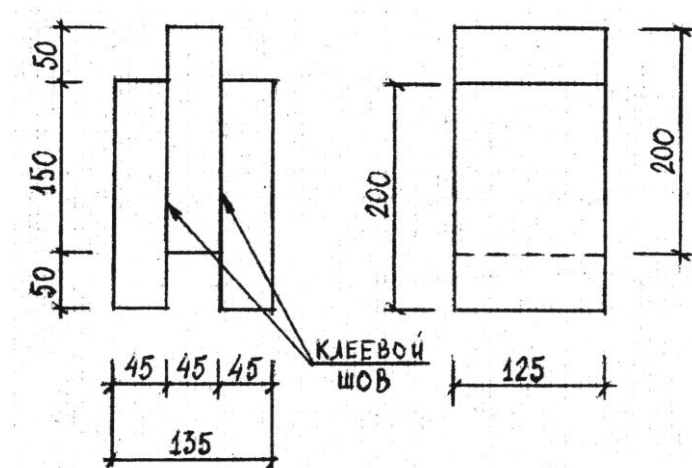


Рис. 5. Конструкция лабораторного образца.

Вид клеевого соединения _____.

Порода и сорт древесины лабораторного образца _____

Расчётное максимальное местное сопротивление древесины _____

скалыванию вдоль волокон в клеевых соединениях – $R_{ск} =$ _____ МПа.

Геометрические характеристики лабораторного образца:

1) толщина элементов клеёного пакета досок – $\delta_{д1} =$ _____ см,

$\delta_{д2} =$ _____ см, $\delta_{д3} =$ _____ см;

2) ширина доски в пакете – $b =$ _____ см;

3) длина доски в пакете – $\ell =$ _____ см;

4) полная высота поперечного сечения пакета досок –

$h = \delta_{д1} + \delta_{д2} + \delta_{д3} =$ _____ см;

5) количество клеевых швов (плоскостей скалывания) – $n_{ск} =$ _____ ;

6) длина площадки скалывания – $\ell_{ск} =$ _____ см;

7) плечо сил скалывания – $e =$ _____ см;

8) коэффициент, учитывающий вид скалывания – $\beta =$ _____.

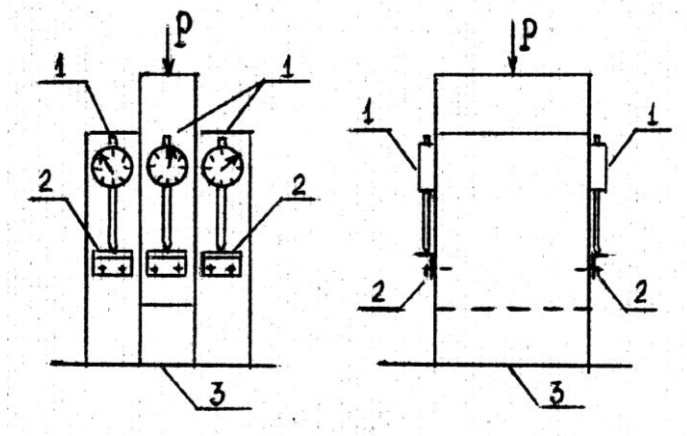


Рис. 6. Схема приложения нагрузки и размещения измерительных приборов: 1 – индикаторы (мессуры); 2 – уголки для упора штифта индикаторов; 3 – траверса машины.

Характеристики измерительных приборов:

- 1) цена деления индикаторов часового типа – Ц.Д. = 0,01 мм;
- 2) калибровочный коэффициент – $k =$ _____.

Проверка конструктивного требования норм [1], предъявляемого при расчёте клеевого соединения по средним скалывающим напряжениям – $l_{ск} / e =$ _____ > 3 .

Вывод о возможности расчёта по средним скалывающим напряжениям _____.

Расчётное среднее местное сопротивление древесины _____ скалыванию по длине площадки скалывания в клеевых соединениях:

$$R_{ск}^{cp} = \frac{R_{ск}}{1 + \beta \cdot \frac{l_{ск}}{e}} = \text{_____} = \text{_____} \text{ МПа.}$$

Коэффициенты условия работы древесины:

$$m_B = \text{_____}, \quad m_T = \text{_____}, \quad m_H = \text{_____}, \quad m_6 = \text{_____}, \quad m_{сл} = \text{_____}.$$

Несущая способность клеевого соединения на один шов сплачивания:

$$T_{ск} = F_{ск} \cdot R_{ск}^{cp} \cdot m_i = b \cdot l_{ск} \cdot R_{ск}^{cp} \cdot m_B \cdot m_T \cdot m_H \cdot m_6 \cdot m_{сл} = \text{_____} \text{ кН.}$$

Теоретическое значение внешней нагрузки, соответствующей разрушению клеевого соединения:

$$P_{ск}^T = T_{ск} \cdot n_{ск} = \text{_____} \text{ кН.}$$

Вывод о характере разрушения лабораторного образца _____.

Вероятность наступления предельного состояния при $P \geq P_{ск}^T$ составляет ____%.

Коэффициент надёжности назначения базовых расчётных сопротивлений древесины _____ при скалывании клеёных элементов: $k_n =$ _____.

Теоретическое значение внешней нагрузки, соответствующей разрушению клеевого соединения, вычисленное с вероятностью 50% при $m_n = 1$:

$$\bar{P}_{ск}^T = k_n \cdot T_{ск} \cdot n_{ск} = \text{_____} \text{ кН.}$$

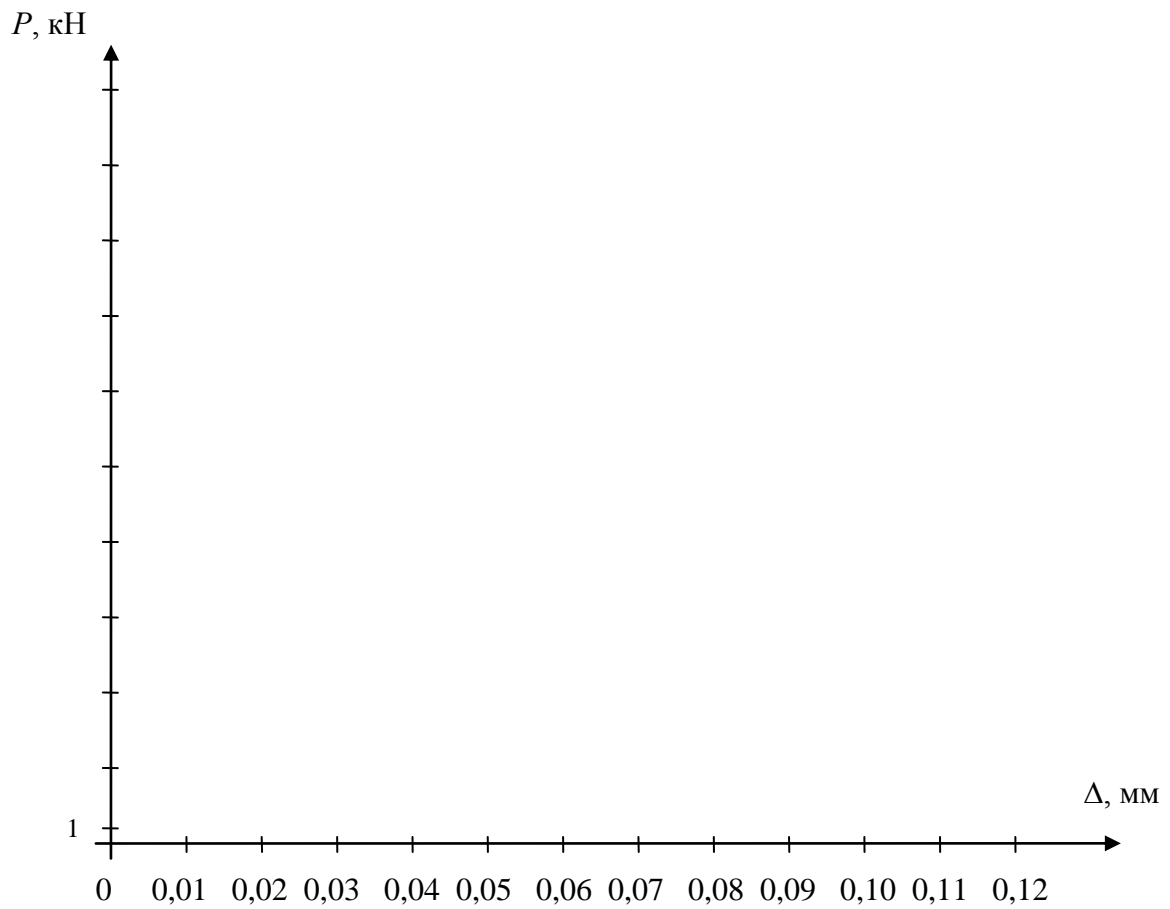
Выбор степени нагружения лабораторного образца:

$$\Delta P \leq 0,1 \cdot \bar{P}_{ск}^T = \text{_____} \text{ кН.}$$

2. Испытание лабораторного образца статической нагрузкой.

Таблица 3

Нагрузка P , кН	Отсчёты по мессурам (Ц.Д. = 0,01 мм)						Разность отсчётов					
	при нагрузке			при разгрузке			при нагрузке			при разгрузке		
	M_1	M_2	M_3	M'_1	M'_2	M'_3	ΔM_1	ΔM_2	ΔM_3	$\Delta M'_1$	$\Delta M'_2$	$\Delta M'_3$
1												



3. Схема разрушения соединения на клею, сравнение теоретического и опытного значений разрушающей нагрузки.

$$P_{ск}^T = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}, \quad \bar{P}_{ск}^T = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}, \quad \bar{P}_{ск}^{on} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}.$$

Величина отклонения при расчете с 99% вероятностью

$$\frac{\bar{P}_{ск}^{on} - P_{ск}^T}{P_{ск}^T} \cdot 100\% = \underline{\hspace{10cm}}.$$

Величина отклонения при расчете с 50% вероятностью

$$\frac{\bar{P}_{ск}^{on} - \bar{P}_{ск}^T}{\bar{P}_{ск}^T} \cdot 100\% = \underline{\hspace{10cm}}.$$

Контрольные вопросы.

1. Каковы достоинства соединений элементов деревянных конструкций на клею? Какие технологические операции включает в себя производство клеёных деревянных конструкций?
2. Какие требования предъявляют к конструкционным клеям? Какие типы клеев используют в несущих элементах деревянных конструкций и чем определяется их выбор? Что обеспечивает прочность клеевых соединений?
3. Каковы основные виды соединений клеёных деревянных конструкций? Где применяется стыкование впритык, каковы его достоинства и недостатки?
4. Какова область применения соединений на «зубчатый шип»? Каковы его достоинства и недостатки?
5. Какова область применения соединения «на ус»? Каковы его достоинства и недостатки?
6. Какие типы клеев используют при изготовлении строительной фанеры? Какие виды фанеры применяют в несущих элементах деревянных конструкций?
7. Каковы основные типы поперечных сечений клеёфанерных элементов и основные особенности их расчёта?

8. Каковы основные типы поперечных сечений дощатоклеёных элементов и основные особенности их расчёта?
9. Каким образом для опытного лабораторного образца теоретически рассчитывают значение внешней нагрузки, соответствующей его разрушению? Какова вероятность результатов этого расчёта? Как определяют степень нагружения образца при его испытаниях?
10. Каково в лабораторной работе соотношение между теоретической и фактической несущей способностью клеевого соединения? Какие перемещения оценивались с помощью индикаторов часового типа, какова их величина?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 64.13330.2011. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. – 92 с.
2. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНиП II-25-80). / ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1986. – 216 с.
3. Конструкции из дерева и пластмасс./ Под редакцией Г.Г. Карлсена и Ю.В. Слицкоухова. – М.: Стройиздат, 1986. – 543 с.
4. Красовицкий М.Ю., Левитский В.Е. Конструкции из дерева и пластмасс. Методические указания к лабораторным работам. – М.: МИИТ, 2015. – 64 с.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
1. Лабораторная работа № 1. Испытание лобовой врубки с одним зубом.	3
2. Лабораторная работа № 2. Испытание гвоздевого соединения	12
3. Лабораторная работа № 3. Испытание соединения на клею	20
Список литературы.	27

Тетрадь для лабораторных работ
по дисциплине

«КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДЕРЕВА И ПЛАСТМАСС»

разработана

доцентом Красовицким Михаилом Юрьевичем
и доцентом Левитским Валерием Евгеньевичем

Подписано в печать	Формат 60x84/8	Тираж – 150 экз.
Усл.печ.л. –	Заказ –	Изд. № 44-15

150048, г. Ярославль, Московский пр-т, д.151
Типография Ярославского филиала МИИТ