

Список цитированных источников

1. Листы гипсоволокнистые. Технические условия: ГОСТ Р 51829-2001. – 26 с.
2. Проектирование деревянных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий: ТКП EN 1995-1-1-2009. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2010. – 98 с.
3. Плиты гипсовые, армированные волокном определение, требования и методы испытания. Часть 2. Гипсоволокнистые плиты: СТБ EN – 15283-2-2009. – 89 с.

УДК 691.311:539.412

Кондратьев М. И.

Научный руководитель: д.т.н. Найчук А. Я.

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ ГИПСОВОЛОКНИСТЫХ ЛИСТОВ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ

Введение. Определение характеристик ползучести и прочности является важной задачей, решение которой позволит учитывать происходящие процессы при расчете элементов конструкций, в которых используются гипсоволокнистые листы (ГВЛ). Кроме того, это позволит повысить надежность проектируемых конструкций и, как результат, сократить экономические потери на их восстановление. Для исследования вышеуказанных процессов и определения их характеристик должны быть проведены экспериментальные исследования образцов по определенным методикам. Любая разрабатываемая методика или принятая из существующих должна позволять с достаточной достоверностью определить необходимые характеристики, характеризующие происходящий процесс. Применительно к ГВЛ в качестве характеристики изменения длительной прочности мог бы быть принят в качестве корректирующей коэффициент k_{mod} к характеристическим значениям прочности, как это принято в [1]. Что же касается изменения упругих характеристик при длительном действии нагрузки, то в качестве корректирующего коэффициента к характеристическим значениям может быть использован коэффициент ползучести k_{def} . Значения коэффициентов k_{mod} , k_{def} могут быть получены путём испытаний образцов ГВЛ при длительном действии нагрузки.

Поэтому целью данных исследований было экспериментальное определение длительной прочности гипсоволокнистых листов при растяжении в плоскости и изгибе из плоскости листа, а также изменения упругих характеристик.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- провести испытания по определению кратковременной и длительной прочности ГВЛ при растяжении в плоскости и изгибе из плоскости листа;
- выполнить обработку результатов, полученных при испытании образцов ГВЛ.

1. Результаты определения прочности гипсоволокнистых листов при растяжении в плоскости и изгибе из плоскости от действия кратковременной нагрузки

Для нагружения испытываемых образцов по определению прочностных характеристик ГВЛ использовалась испытательная машина Quasar 25, позволяющая контролировать жёсткий режим нагружения и задавать скорость прило-

жения нагрузки, а также фиксировать деформирование испытываемого образца под действием нагрузки [2].

Таблица 1 – Результаты испытаний образцов ГВЛ при растяжении в его плоскости

Образец №	Значение максимальной (разрушающей) нагрузки F_{max} , Н	Размеры поперечного сечения образца $b \times h$, мм	Значение прочности при растяжении $f_{t,0}$, МПа	Среднее значение прочности при растяжении $f_{t,i,mean}$, МПа
1	2	3	4	5
1К	701,7	29,8x12,5	1,884	2,403
3К	978,4	29,6x12,5	2,644	
5К	892,4	29,7x12,5	2,404	
7К	1058,6	30,4x12,5	2,786	
9К	856,0	29,6x12,5	2,314	
11К	927,4	31,7x12,5	2,340	

По данным испытаний строились диаграммы деформирования образцов ГВЛ, представленные на рисунке 1.

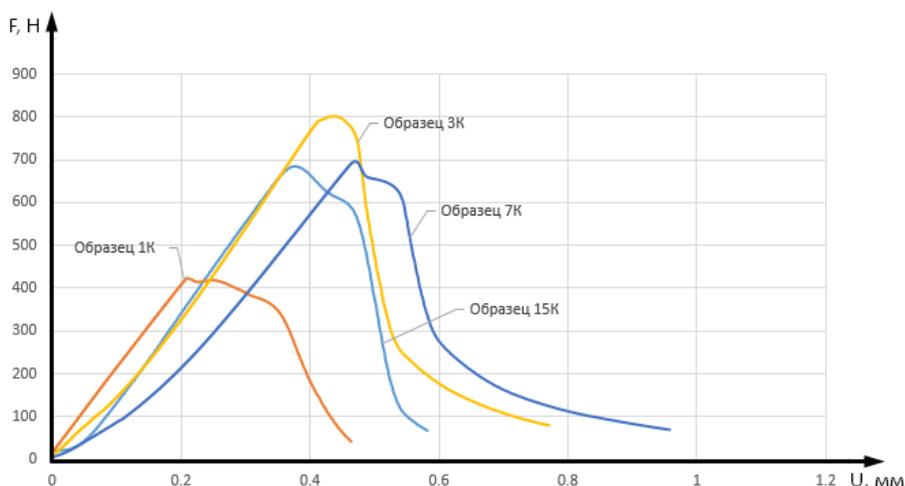


Рисунок 1 – Диаграммы деформирования некоторых образцов ГВЛ при кратковременном действии нагрузки при растяжении в плоскости листа

Согласно разработанной методике для определения прочности ГВЛ при изгибе из плоскости листа изготавливались образцы в форме прямоугольных призм $L \times b \times h = 300 \times 50 \times 12,5$ мм. Каждый образец помещается в нагружающее устройство на две параллельные опоры диаметром 20 мм и длиной не менее ширины образца, расстояние между центрами опор 240 мм. Нагрузка прикладывается посередине распределительной траверсы.

Таблица 2 – Результаты испытаний образцов ГВЛ при кратковременном действии нагрузки при изгибе из его плоскости

№ образцов	Размеры поперечного сечения образца $b \times h$, мм	Расстояние от опоры до точки приложения нагрузки l_1 , мм	Момент сопротивления $W = \frac{b \cdot h^2}{6}$, см ³	Значение максимальной (разрушающей) нагрузки F_{max} , Н	Момент $M = \frac{F_{max}}{2} \cdot l$, Н·мм	Значение прочности $f_{m,0}$, МПа	Среднее значение прочности $f_{m,mean}$, МПа
1	2	3	4	5	6	7	8
1К	48,35x12,5	80	1,259	157,3	6292	4,997	4,683
3К	47,00x12,5	80	1,224	127,0	5080	4,15	
5К	47,25x12,5	80	1,230	123,5	4940	4,015	
7К	46,95x12,5	80	1,223	154,9	6196	5,068	
9К	47,30x12,5	80	1,232	151,8	6072	4,929	
11К	47,85x12,5	80	1,246	153,8	6152	4,937	

На основании результатов, полученных при испытании образцов ГВЛ от кратковременного действия нагрузки, среднее значение прочности при растяжении в плоскости листа составило 2,403 МПа, а при изгибе из плоскости листа – 4,683 МПа.

2. Результаты определения длительной прочности гипсоволокнистых листов

Нагружение образцов, при длительном действии нагрузки, осуществлялось путем подвешивания грузов необходимой массы, величина которых определялась исходя из принятого уровня напряжений. В процессе нагружения фиксировались время и величины деформаций в рабочей зоне образца.

Всего было принято 2 уровня нагружения, каждый из которых соответствовал напряжениям в образце: $0,9 \cdot f_{t,mean}$ и $0,8 \cdot f_{t,mean}$. Уровень напряжений устанавливался как определенная часть от среднего значения $f_{t,0,mean}$ кратковременной прочности, определенного по результатам кратковременных испытаний образцов при растяжении. Влажность и температура воздуха в помещении, где проводились длительные испытания, определялись по психрометру, установленному возле испытательных рам.

Результаты испытаний на длительное нагружение образцов ГВЛ при $\sigma_t = 0,9 \sigma_{mean}$ представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты длительных испытаний образцов при $\sigma_1 = 0,9 f_{t,mean}$

№ образца	Размеры поперечного сечения $b \times h$, мм	Уровень напряжения $\sigma_1 = 0,9 f_{t,mean}$, МПа	Время до разрушения t_i , дн/ t_i , сек	$lg(t)$
1	2	3	5	6
1	31,25x12,5	1,816	69д 2ч 33мин/5970780	6,776
2	29.6x12.5	2,460	6дн 18ч 21 мин/584430	5,767
3	30.2x12.5	2,595	5дн 17ч 55 мин/496470	5,696

По данным измерения деформаций во времени строился график их зависимости от продолжительности действия нагрузки для каждого уровня нагру-

жения. Один из таких графиков приведен на рисунке 2, анализируя который, можно сделать вывод, что модуль упругости ГВЛ во времени уменьшается.

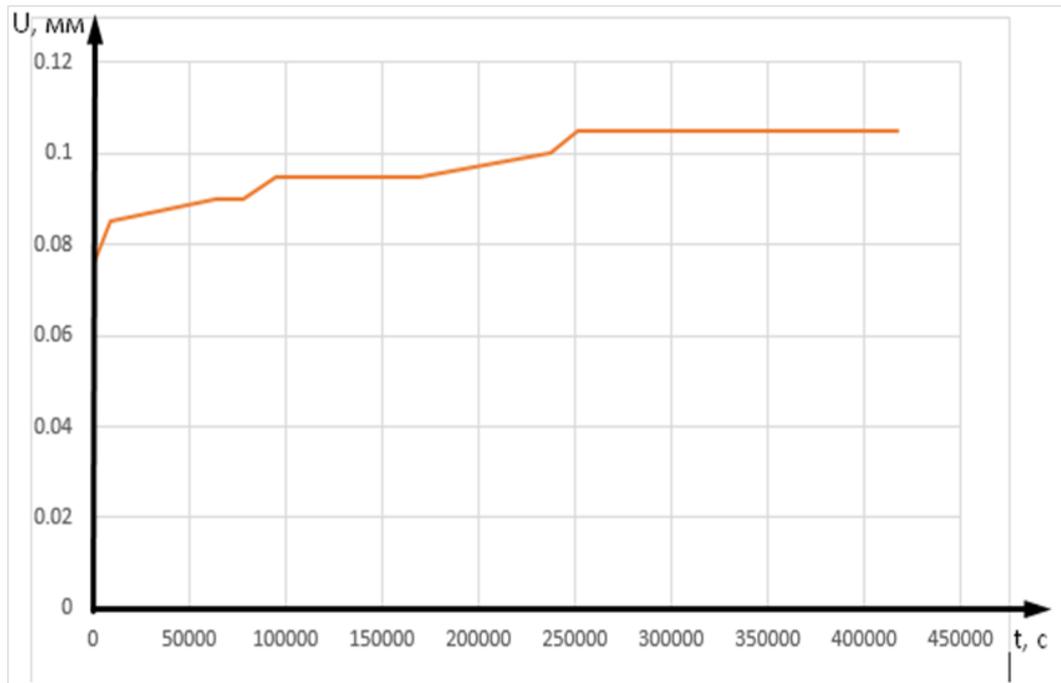


Рисунок 2 - График зависимости деформации от времени для образца № 3 ($\sigma_1=0,9 \cdot f_{t,mean}$ МПа) (разрушился через 5 дн. 17 ч 55 мин)

Результаты испытаний на длительное загрузеие образцов ГВЛ при $\sigma_1=0,8 \cdot f_{t,mean}$ представлены в таблице 4. Следует отметить, что за указанный период испытаний разрушилось несколько образцов, а остальные находятся в стадии испытания до сегодняшнего дня.

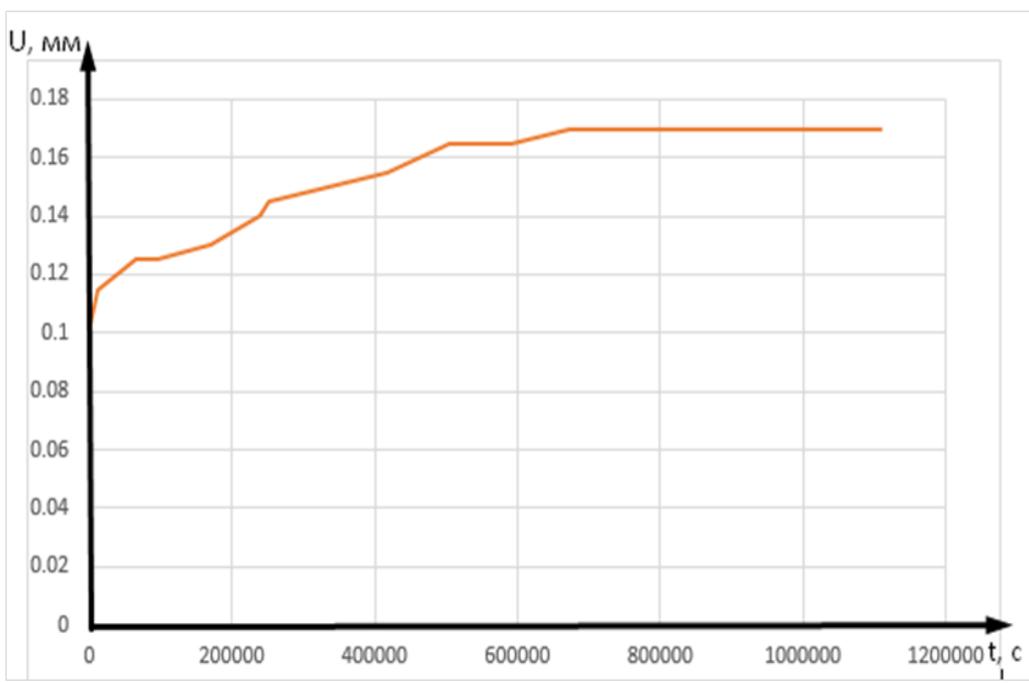


Рисунок 3 - График зависимости деформации от времени для образца № 7 ($\sigma_1=0,8 \cdot f_{t,mean}$ МПа) (разрушение пока не произошло)

Таблица 4 – Результаты длительных испытаний образцов при $\sigma_1=0,8 \cdot f_{t,mean}$

№ образца	Размеры поперечного сечения bхh, мм	Уровень напряжения $\sigma_1=0,8 \cdot f_{t,mean}$, МПа	Время до разрушения t, сут/сек	lg(t)	Прим.
1	2	3	4	5	6
1	30,8х12,5	1,428	18 мин /1100	3,045	
2	30,85х12,5	1,421	-	-	не разрушились на 27.05.20
3	31,05х12,5	1,421	2 сек	0,301	
4	30,7х12,5	2,085	-	-	не разрушились на 27.05.20
5	29,0х12,5	2,327	-	-	не разрушились на 27.05.20
6	30,0х12,5	2,306	-	-	не разрушились на 27.05.20
7	30,0х12,5	2,427	-	-	не разрушились на 27.05.20

Анализируя результаты, приведенные в таблице 4, можно сделать вывод, что долговечность ГВЛ зависит от уровня напряжений, действующих в сечении листа.

Образцы ГВЛ для испытания на длительное нагружение при изгибе из плоскости листа на данный момент находятся в процессе испытания.

Список цитированных источников

1. Проектирование деревянных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий: ТКП EN 1995-1-1-2009. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2010. – 98 с.

2. Плиты гипсовые, армированные волокном: определение, требования и методы испытания. Часть 2. Гипсоволокнистые плиты: СТБ EN – 15283-2-2009. – 89 с.

УДК 624.155

Коренчук Т. Н.

**Научные руководители: к.т.н., доцент Чернюк В. П.,
ст. преподаватель Шляхова Е. И.**

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И СПОСОБЫ ОБРАЗОВАНИЯ УШИРЕНИЙ В ЗАБОЕ И СТЕНКАХ СКВАЖИН

В настоящее время в строительной отрасли проектируется большое количество мостов, эстакад, зданий и сооружений на забивных сваях. Использование забивных свай считается очень дешевым способом строительства фундаментов. Однако их применение сопровождается большим количеством сложностей и затруднений при устройстве таких свайных фундаментов.

Можно выделить основные недостатки забивных свай:

- - забивные сваи часто трескаются или разрушаются при их устройстве;