

Date: 21st June-2025

УДК 691.417.2

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БАЗАЛЬТО- ЦЕМЕНТНОГО ЛИСТА

Бахриев Нуритдин Фахритдинович¹, Алиева Шохсанам Олимовна¹,
Ибрагимов Наврузбек Шайдуллаевич¹

Самаркандский государственный архитектурно - строительный
университет имени Мирзо Улугбека,
г. Самарканд, Республика Узбекистан

Аннотация: Контроль качества базальто-цементных листов включает в себя проверку соответствия размеров, формы, плоскостности, а также физико-механических характеристик, таких как прочность на изгиб и водонепроницаемость, установленным стандартам. Особое внимание уделяется отклонениям от прямоугольности, прямолинейности кромок и плоскостности листов. Проверки проводятся как визуально, так и с использованием измерительных инструментов. Физико-механическим свойствам листов из базальта и цемента относятся прочность на изгиб, водонепроницаемость, плотность. Эти испытания проводятся в научных или производственных лабораториях. Контроль качества листов покрытия здания или сооружения является важной частью обеспечения качества строительных работ и долговечности конструкций, в которых они используются.

Annotation: Quality control of basalt cement sheets includes checking the conformity of dimensions, shape, flatness, as well as physical and mechanical properties, such as bending strength and water resistance, with established standards. Particular attention is paid to deviations from squareness, straightness of edges and flatness of sheets. Checks are carried out both visually and using measuring instruments. Physical and mechanical properties of basalt and cement sheets include bending strength, water resistance, density. These tests are carried out in scientific or production laboratories. Quality control of building or structure roof sheets is an important part of ensuring the quality of construction work and the durability of the structures in which they are used.

Ключевые слова: базальт, портландцемент, водонепроницаемость, теплопроводность, прочность, плотность.

Key words: basalt, portlandcement, water resistance, thermal conductivity, strength, density.

Листы из базальта и цемента

Листы из базальта и цемента является композиционным материалом. Изготавливают его из цемента, базальта и воды. Он обладает высокими физико-механическими свойствами благодаря армированию цементного камня тонкими волокнами базальта: высокой механической прочностью при изгибе, небольшой



Date: 21st June-2025



плотностью, малой теплопроводностью, стойкостью против выщелачивания минерализованными водами, малой водонепроницаемостью и высокой морозостойкостью. Недостатками асбестоцемента являются понижение прочности при насыщении водой, хрупкость и коробление при изменении влажности и токсичность. Основным сырьем для производства асбестоцементных изделий являются базальт с длиной 5мм, 10мм и 20мм и портландцемент марок SEM 32,5Н. При производстве цветных таких изделий наряду с базальтом и цементом применяют красители, а также цветные лаки, эмали и смолы.

Изучение физико-механических свойств кровельных материалов — важный этап при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий. Оно позволяет оценить пригодность материалов для различных климатических и эксплуатационных условий.

Вот краткий обзор основных физико-механических свойств кровельных материалов, которые обычно исследуются:

1. Прочность

- **Предел прочности при изгибе** — способность материала выдерживать растягивающие усилия до разрушения.
- **Сопротивление удару** — важно при механических нагрузках (например, граде или падении предметов).

2. Водонепроницаемость

- Характеризует способность материала не пропускать воду. Критически важно для защиты здания от осадков.
- Проверяется под давлением воды или при длительном контакте с влагой.

3. Морозостойкость

- Оценивает способность материала выдерживать циклическое замораживание и оттаивание без потери свойств.
- Особенно важно для регионов с переменной температурой.

4. Устойчивость к УФ-излучению

- Длительное воздействие солнечного света может вызывать выцветание, трещины или разрушение поверхности.
- Проверяется в климатических камерах или на открытом воздухе в течение длительного времени.

5. Паропроницаемость

- Свойство материала пропускать водяной пар. Важно при организации подкровельной вентиляции и теплоизоляции.

6. Температурная устойчивость

- Способность сохранять свойства при экстремально высоких или низких температурах.
- Особенно важно для битумных и полимерных мембран.

7. Горючесть и пожарная безопасность

Date: 21st June-2025

- Кровельные материалы классифицируются по степени горючести, воспламеняемости, дымообразующей способности и токсичности продуктов горения.

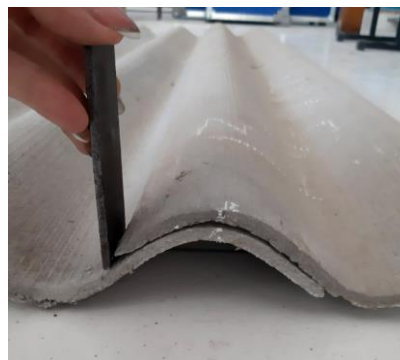
8. Устойчивость к химическим воздействиям

- Важно для промышленных объектов, где на кровлю могут попадать агрессивные химические вещества.

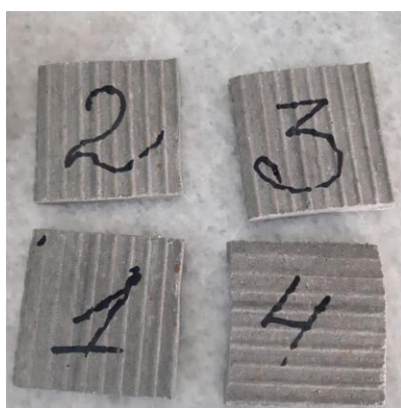
Изучая основные свойства строительных материалов, можно получить глубокие теоретические знания, определить суть технических требований, предъявляемых к материалам, выяснить, где и при каких условиях их удобнее всего применять в строительстве. Определение указанных показателей в лабораторных условиях показано на рисунках, на которые приведены на следующих рисунках в статье.



1-рисунок. Кровельный материал на основе базальта и цемента



2- рисунок. Перекрывающая кромка базальто-цементного листа



3- рисунок. 8 Определение плотности

Сущность метода заключается в определении массы и объема сухого образца.



4- рисунок. 7 Определение ударной вязкости. Сущность метода заключается в разрушении образца падающим маятником.

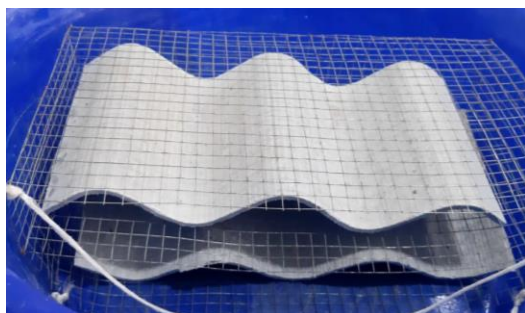




5- рисунок. Определение предела прочности при изгибе

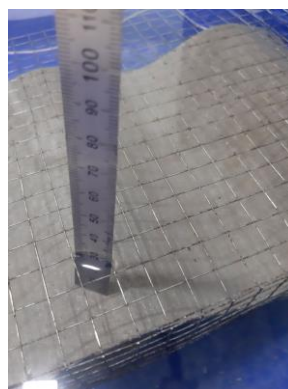


6- рисунок. Определение предела прочности при изгибе



7- рисунок. Определение морозостойкости.

Сущность метода заключается в многократном попеременном замораживании и оттаивании насыщенных водой образцом



8- рисунок. Определение морозостойкости.

Сущность метода заключается в многократном попеременном замораживании и оттаивании насыщенных водой образцом

Изготовленные кровельные материалы были проверены в аккредитованной лаборатории в соответствии с «ГОСТ 30340-2012. Листы волнистые хризотилцементные. Технические условия». Результаты испытаний, проведенных в комплексной испытательной лаборатории государственного учреждения «Научно-исследовательский институт технического регулирования и стандартизации» (КИЛ НИИТС), представлены в таблице 1.

Таблица 1

METHODS OF APPLYING INNOVATIVE AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL SYSTEM.

International online conference.

Date: 21st June-2025

Шифер-150-40/4 70/30

№ Образ ца	Наименование показателя	Ед/из м	Температура Т, °С	Влажность, %	НД на		Значение параметров		Соответст вие параметро в
					техническ ие параметр ы (требован ия)	Методы испытан ий	По НД не менее	Фактические (с учётом U, κ=2, P=95%)	
	Контроль внешнего вида	-	19	48	ГОСТ 30340- 2012 5.1.1	ГОСТ 30340 п. 8.2.	Не должны иметь отколов, пробоин, сквозных трещин и расслоений	Нет отколов, пробоин, сквозных трещин и расслоений	Соответств ие
	Определение предела прочности при изгибе	Мпа	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 4	ГОСТ 30340 2012 п. 8.4.	Не менее 16	10,6±2,0	Несоответс твие
	Плотность	г/см ³	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 4	ГОСТ 30340 2012 п. 8.8	Не менее 1,6	1,62±0,93	несоответст вие
	Водонепроница емость	-	19	48	ГОСТ 30340- 2012 п.8.9.4	ГОСТ 30340 2012 п. 8.9	Через 24 часа на противополож ной стороне листа не должно быть капель воды.	на противополож ной стороне нет капель воды.	Соответств ие
	Контроль линейных размеров и формы. Для образца №1								
	Ширина	Мм	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	1130 (+10), (-5)	1119,40±0,01	Несоответс твие
		Мм	19	48	ГОСТ	ГОСТ			



METHODS OF APPLYING INNOVATIVE AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL SYSTEM.

International online conference.

Date: 21st June-2025

	Длина				ГОСТ 30340-2012 Таблица 1	ГОСТ 30340-2012 п. 8.3	1750±15	1738,90±0,01	Соответствие
	Толщина	Мм	19	48	ГОСТ 30340-2012 Таблица 1	ГОСТ 30340-2012 п. 8.3	5,8 (+1,0), (-3,0)	6,4±0,1	Соответствие
	Ширина перекрывающей кромки	Мм	19	48	ГОСТ 30340-2012 Таблица 1	ГОСТ 30340-2012 п. 8.3	43	36,5±0,01	-
	Ширина перекрываемой кромки	Мм	19	48	ГОСТ 30340-2012 Таблица 1	ГОСТ 30340-2012 п. 8.3	37	34,50±0,01	-
	Высота волны	Мм	19	48	ГОСТ 30340-2012 Таблица 1	ГОСТ 30340-2012 п. 8.3	40 (+4), (-3)	37,2±0,1	Соответствие
	Высота перекрывающей волны	Мм	19	48	ГОСТ 30340-2012 Таблица 1	ГОСТ 30340-2012 п. 8.3	40 (+4), (-5)	38,0±0,1	
	Высота перекрываемой волны	Мм	19	48	ГОСТ 30340-2012 Таблица 1	ГОСТ 30340-2012 п. 8.3	32 (+4), (-6)	36,5±0,1	
Контроль линейных размеров и формы. Для образца №2									
2	Ширина	Мм	19	48	ГОСТ 30340-2012 Таблица 1	ГОСТ 30340-2012 п. 8.3	1130 (+10), (-5)	1121,40±0,01	Несоответствие
	Длина	Мм	19	48	ГОСТ 30340-2012 Таблица 1	ГОСТ 30340-2012 п. 8.3	1750±15	1738,90±0,01	Соответствие
	Толщина	Мм	19	48	ГОСТ 30340-2012 Таблица 1	ГОСТ 30340-2012 п. 8.3	5,8 (+1,0), (-3,0)	6,5±0,1	Соответствие
	Ширина перекрывающей кромки	Мм	19	48	ГОСТ 30340-2012	ГОСТ 30340-2012	43	38,0±0,01	-

METHODS OF APPLYING INNOVATIVE AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL SYSTEM.

International online conference.

Date: 21st June-2025



				Таблица 1	п. 8.3			
Ширина перекрываемой кромки	Mm	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	37	37,5±0,01	-
Высота волны	Mm	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	40 (+4), (-3)	37,0±0,1	Несоответс твие
Высота перекрывающе й волны	Mm	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	40 (+4), (-5)	37,9±0,1	Соответств ие
Высота перекрываемой волны	Mm	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	32 (+4), (-6)	37,5±0,1	Несоответс твие
Контроль линейных размеров и формы. Для образца №3								
Ширина	Mm	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	1130 (+10), (-5)	1120,90±0,01	Несоответс твие
Длина	mm	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	1750±15	1739,40±0,01	Соответств ие
Толщина	Mm	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	5,8 (+1,0), (-3,0)	6,3±0,1	Соответств ие
Ширина перекрывающе й кромки	Mm	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	43	38,0±0,01	-
Ширина перекрываемой кромки	Mm	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	37	34,00±0,01	-
Высота волны	Mm	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	40 (+4), (-3)	37,0±0,1	Несоответс твие
Высота				ГОСТ	ГОСТ			

Date: 21st June-2025

	перекрывающе й волны	Mm	19	48	30340- 2012 Таблица 1	30340 2012 п. 8.3	40 (+4), (-5)	37,6±0,1	Соответств ие
	Высота перекрываемой волны	Mm	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	32 (+4), (-6)	37,4±0,1	Несоответс твие
Шифер-150-40/4 55/45									
	Контроль внешнего вида	-	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.2	Не должны иметь отколов, пробоин, сквозных трещин и расслоений	нет отколов, пробоин, сквозных трещин и расслоений	Соответств ие
	Определение предела прочности при изгибе	МПа	19	48	ГОСТ 30340- 2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.4	Не менее 16	12,2±1,2	Несоответс твие

Полученная на основе эксперимента готовая продукция была испытана в установленном порядке в испытательной лаборатории предприятия и в лаборатории, зарегистрированной в Центре аккредитации Узбекистана, на основе соответствующих требований стандарта. Вышеуказанные результаты показали, что для производства кровельных листов на основе базальтового волокна будет проведена дальнейшая доработка состава, проводится повторное обследование технологической линии по производству хризотил-асбестовых волнистых кровельных листов, стоит продолжать научные исследования и на следующем этапе получить более совершенная и качественная продукция.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Н.Н.Ходокова, Т.К.Углова, В.В.Фирсов, О.С.Татаринцева Минеральное сыре Кавказа для производства базальтовых волокон. Ползуновский вестник. Борнаул №1 2013 С. 138-142
2. .Ходокова Н.Н. Татаринцева О.С. Влияние условий формования на диаметр и прочностные характеристики базальтовых непрерывных волокон ползуновский вестник. Барнаул №4 2014-159-163 С
3. Mustapha Abdulhadi (2014), A comparative Study of Basalt and Polypropylene Fibers Reinforced Concrete on Compressive and Tensile Behavior, International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT) – Volume 9 Issue 6-March 2014.



Date: 21st June-2025

4. R. Yang and Z. Wang, "Research on physical and mechanical properties of basalt fiber reinforced concrete," Yangtze River, vol. 46, no. 13, pp. 78–81, 2015. View at: Google Scholar

5. ГОСТ 30340-2012. Листы хризотилцементные волнистые. Технические условия

6. Y. C. Zhang, Q. N. Li, and C. Z. Fang, "Study of the mechanical properties and durability of fiber reinforced concrete based on meso analysis," Concrete, vol. 8, pp. 48–50, 2016. View at: Google Scholar
Y. H. Yu, R. F. Wu, Y. M. Chen, and P. Xu, "Uniaxial compression constitutive model of basalt fiber reinforced concrete," Concrete, vol. 9, pp. 69–71, 2016. View at: Google Scholar

Интернет ресурсы:

1. <https://beztoksina.ru/chem-vreden-asbest-dlya-zdorovya.html>
2. <https://basaltuzbekistan.com/uz/mahsulotlar/bazaltovaya-vata/>
3. https://www.fiberglassprice.com/basalt-fiber/?gad_source=1&gad_campaignid=20828362992&gbraid=0AAAAA
4. <http://otravleniya.net/ximicheskie-otravleniya/asbest-vred-dlya-zdorovya.html>
5. <https://beztoksina.ru/chem-vreden-asbest-dlya-zdorovya.html>
6. <https://sdelalremont.ru/uz/vidy-krovelnyx-materialov.html>
7. RusczuLDr46ELnYX4RqiaKxI5l9&gclid=CjwKCAjwx8nCBhAwEiwA_z__0xy32OruxhREVzhECOVQslO5VK8t6k-eengRQX-8zK0XzAo_OHXkOxoCUvUQAvD_BwE

