

5. Савина Т. В., Кабернюк Т. П. Формирование экологической компетенции обучающихся посредством практической деятельности в школьном лесничестве в условиях сельской школы // Аспекты и тенденции педагогической науки: материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2016). СПб.: Изд. дом «Свое издательство», 2016. С. 23.

6. Цветкова И.В. Экология для начальной школы. Игры и проекты. – Ярославль: «Академия развития», 1997. – 192 с.

УДК 691

## ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАМЫША В КАЧЕСТВЕ СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ

*Р. Н. Сулейманов, Е. М. Дербасова, Л. В. Боронина, Э. К. Мурзаева*

*Астраханский государственный  
архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

В статье проанализирован опыт строительства малоэтажных объектов из камыша. Представлены технические и стоимостные характеристики данного строительного материала, обоснованы преимущества его использования.

**Ключевые слова:** камыш, природный строительный материал, камышовая кровля, экологичность

The kamyshit meets the construction requirements and can be used as a full-fledged, cheap building material. In buildings where reed structures are operated under normal temperature conditions, reed slabs, etc. Products are in good condition.

**Keywords:** reeds, natural building material, reed roof, eco-friendliness

Камыш, как материал уже давно используется в строительстве. Например, в Нидерландах кровлю жилых домов выполняют только из экологических материалов – натуральной черепицы или камыша, а металлочерепица используется только на промышленных объектах, шиферные крыши же запрещены, как асбестосодержащие материалы (рис.1). И сегодня крупные европейские государства, такие как Англия, Бельгия, Германия, Франция, Венгрия, Польша, где камышовая кровля использовалась традиционно, остаются основными потребителями натурального материала. Больше того, он стремительно набирает популярность и в США [1].



Рис.1. Камышитовая кровля на жилом доме

Весьма показательно, что уже в послевоенные годы (1955— 1957 гг.) в Казахстане с использованием камышита было возведено свыше 10 тыс. жилых домов, около 900 культурно-бытовых и производственных объектов и более 1 тыс. животноводческих построек, не считая сельскохозяйственного и индивидуального строительства [2].

На сегодня, в сочетании с деревом, бетоном, железобетоном, гипсом и кирпичом природный материал все больше находит широкое применение в строительстве во многих регионах нашей страны.

Надо отметить, что лучшими свойствами при эксплуатации обладает камыш, собранный в морских лиманах Краснодарского края и в поймах нижней Волги Астраханской области, так как сухая морозная зима и жаркое лето, благоприятные условия для произрастания камыша.

Непосредственно для кровли отбираются гладкие стебли тростника, высота которых от 1500 до 2500 мм, а толщина составляет 5-8 мм, укладываемые в снопы. Такое сырье имеет высокую гибкость и прочность (рис. 2).

Покрытие из такого материала объемом 1 м<sup>3</sup> весит не более 40 кг в сухом виде. Необходимо отметить, что рекомендуется монтаж крыши из камыша для зданий, имеющие простую форму с углом наклона от 30° до 45°. Технические и стоимостные характеристики камыша представлены в таблице 1.



Рис.2. Сырье для производства камышитовых матов

Таблица 1

Технические и стоимостные характеристики камыша

Конструкция стен	Термическое сопротивление в $\text{м}^2/\text{час} \cdot \text{град} \cdot \text{ккал}$	Вес 1 $\text{м}^3$ стены в кг	Стоимость (прямые затраты) в руб.	Трудовые затраты в кол.-днях		Расход лесоматериалов в $\text{м}^3$
				на заводах	на стройплощадке	
Деревянные стены из брусьев толщиной 150 мм	1,18	90	7,8	0,10	0,62	0,152
Каркасно-обшивочные стены со шлаковой засыпкой, оштукатуренные	1,11	152	4,7	0,12	0,59	0,073
Стены из камышитовых плит по деревянному каркасу: с двумя слоями плит (общей толщиной 15 см), оштукатуренные с одним слоем из плиты толщиной 10 см	1,42	135	4,5	0,21	1,03	0,030
	1,06	120	3,9	0,17	0,99	0,030

Камышитовые плиты применяют как для заполнения каркасов малоэтажных домов, различных сельскохозяйственных построек, в качестве наката по балкам междуэтажных и чердачных перекрытий (табл. 2), так и в качестве теплоизоляционных материалов в капитальном строительстве. К примеру, они могут быть уложены под линолеум или паркет.

Рациональность выбора именно такого природного материала для возведения жилых домов, в том числе коттеджей и дач, а также кафе и ресторанов, террас и пляжных зон подтверждается его следующими свойствами:

**Теплоизоляция.** Стебли тростника заключаются толщиной до 35 см, что в свою очередь образует лучшую теплозащиту. В зимнее время тепло будет сохраняться в здании, а летом в нем будет прохладно, благодаря чему не придется проводить дополнительные теплоизоляционные работы. Получается отличный «естественный кондиционер» всего здания.

Таблица 2

Конструкции перекрытий из камышитовых плит

Конструкция перекрытий	Вес 1 $\text{м}^3$ перекрытия в кг	Стоимость (прямые затраты) в руб.	Трудовые затраты на стройплощадке	Расход лесоматериалов в $\text{м}^3$
Междуэтажное деревянное перекрытие: со щитовым накатом с накатом из камышитовых плит	136	9,4	0,43	0,11
	100	5,8	0,47	0,07
Чердачное деревянное перекрытие: со щитовым накатом с накатом из камышитовых плит	210	9,7	0,53	0,11
	125	6,3	0,56	0,07

**Звукоизоляция.** Структура толстого слоя камыша имеет трубчатую полость, наполненная воздухом между стеблями. Это является гарантией полной изоляции от шума, по сравнению с известными кровельными материалами, такими как профнастил или металлочерепица. Надо добавить, что тростник монтируется на крышу довольно плотно, но при этом не дает нагрузки на стены самого здания.

**Водонепроницаемость.** На него нет воздействий воды, потому что камыш растет во влажной среде, а значит, не будет подгнивать. Даже самый сильный проливной дождь способен промочить только от 3 до 7 см кровли, а высыхает такая крыша достаточно быстро.

**Экологичность.** Камыш представляет собой естественное сырье без вредных испарений. И после его многолетней эксплуатации остается безопасным и экологичным материалом без вреда здоровью человека. В такой квартире, как отмечает современный потребитель, чувствуется дыхание природы.

**Эстетичность.** Во многом благодаря гибкости стеблей тростника можно воссоздать крышу различной архитектурной формы. Со временем эта кровля оказывается более благородного оттенка, гармонично сочетаясь в гармонии с природой. И когда все нюансы камышитовой кровли соблюдены, дом будет выглядеть невероятно изящно и красиво по сравнению с теми же стандартными крышами.

**Долговечность.** Самое важное преимущество данной кровли. Даже если возникнет необходимость небольшого ремонта кровли, то сами участки в конкретных местах повреждения достаточно быстро заменить на новые. В целом же, верно, уложенная крыша из камыша, сохраняя свои особенности, может прослужить более 50 лет без дополнительной очистки или покраски [3].

И наконец, можно использовать не только стебли, но и его отходы. Смешав растительное сырье с любым связующим компонентом, как например глиной или цементом, получается новый материал с интересными свойствами. Затем при помощи пластиковых либо деревянных форм изготовить строительные блоки с характеристиками, не уступающими классическим. Безусловно, сфера использования камыша и его производных настолько разнообразна, а в век нанотехнологий будет только расширяться.

#### Список литературы

1. РГАУ-МСХА зооинженерный факультет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://shkolazhizni.ru/family/articles/63700/> – Загл. с экрана. – (11.10.2019).
2. Иванов Ю.М. Защита камыша и древесины от гниения. Под редакцией д.т.н., профессора Ю.М. Иванова. – М: Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1961. – 127 с.
3. Крутов П. И. Камышебетонные изделия: в кн: «Применение камыша в строительстве» / П. И. Крутов. – М: Научно-исслед. ин-т сел. стр-ва, 1959. – с. 165-176.

УДК 620.91

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДОРОЖНЫМ ПОКРЫТИЕМ

*Д. П. Максимова, И.С. Просвирина*  
*Астраханский государственный*  
*архитектурно-строительный университет*  
*(г. Астрахань, Россия)*

В процессе эксплуатации теплового насоса и сбора тепла с грунта, как источника низкопотенциального тепла, температура грунта на глубине заложения теплообменника уменьшается. Чтобы ее увеличить, необходимо это тепло компенсировать. В данной работе предлагается аккумулирование тепла грунтом с помощью тепла дороги. Такой вид аккумулятора тепла выполняет одну функцию — накапливает, а затем отдает энергию солнца в заданный промежуток времени.

**Ключевые слова:** дорожное покрытие, низкопотенциальное тепло, аккумулирование тепла, солнечная энергия.

During the operation of the heat pump and the collection of heat from the soil, as a source of low potential heat, the temperature of the soil at the depth of the heat exchanger decreases. To increase it, it is necessary to compensate for this heat. This paper proposes the accumulation of heat by soil using the heat of the road. This type of heat accumulator performs one function – it accumulates, and then gives off the energy of the sun in a given period of time.

**Keywords:** road surface, low-grade heat, heat storage, solar energy.

Одним из наиболее экономически доступных и практически экологически «чистых» источников низкопотенциального тепла (ИНТ) для систем теплоснабжения зданий является тепло грунта верхнего слоя земли. По сути грунт является тепловым аккумулятором неограниченного