

## **ПРОБЛЕМЫ МАССОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Жилинская Анастасия Михайловна, студент 5-го курса*  
(Научный руководитель – Ходяков В.А., ассистент)

На сегодняшний день, композитные материалы, используемые в строительстве, играют большую роль в инновационном строительстве. Ведь с каждым днем придумываются новые материалы, и сфера строительства не стоит на месте.

В разных сферах промышленности используются композитные материалы. Композитные материалы – это материалы, которые созданы искусственным путем, состоят из нескольких различных элементов. Сочетания различных элементов приводит к созданию новых материалов, которые отличаются между собой своими свойствами.

Ассортимент композитных материалов, представленных на рынке, весьма велик. Все материалы отличаются друг от друга, у всех разные физические, химические, эксплуатационные свойства. Каждый композитный материал имеет свою технологию производства.

Современные композиты обладают высокими показателями эксплуатации. Они могут состоять как из металлической, так из неметаллической основы. Композиты с металлической основой обладают более высокой прочностью, за счет данной основы, которая не растворяется. В композитах с неметаллической основой, для увеличения прочности используют волокна, нити высокой прочности.

Однако помимо положительных качеств, существуют и проблемы использования композитных материалов. В данной работе, раскрыто большинство проблем композитных материалов с неметаллической основой.

### **Структуры композитных материалов**

Композитные материалы разделяются, по своей структуре, на несколько классов:

1) Волокнистые – материалы, в которых, в качестве арматуры, применяют нитевидные волокна (Рис. 1).



Рисунок 1 – Волокнистая структура композитного материала

2) Слоистые – материалы, в которых пластичная основа и армирующее вещество расположены слоями (Рис. 2).

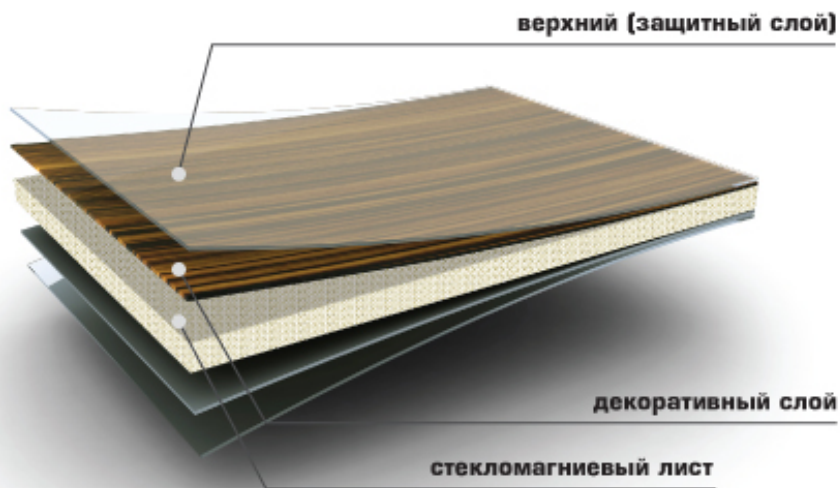


Рисунок 2 – Слоистая структура композитного материала

3) Микрокомпозиты – материалы, в которых армирующее вещество по размерам от 0,01-1 мкм (Рис. 3).

4) Нанокompозиты - материалы, в которых армирующее вещество по размерам от 10-100 нм (Рис. 3).



Рисунок 3 – Микрокомпозит и нанокompозит

### **Стеклопластиковая арматура**

Стеклопластиковая арматура – полимерный композитный материал, который состоит из стеклянных волокон, пропитанных в синтетических смолах либо полимерах (Рис. 4).



Рисунок 4 – Стеклопластиковая арматура

Стеклопластиковая арматура обладает высокой прочностью и небольшим весом. При сгорании стеклопластик не выделяет вредных химических веществ.

Однако, не смотря на все свои преимущества, стеклопластиковая арматура не имеет массового применения.

На данный момент стеклопластиковая арматура проигрывает в цене стальной арматуре, так как изготовление стеклопластиковой арматуры более трудоемкий и длительный процесс.

Так же, по сравнению со стальной арматурой, стеклопластиковая не выдерживает высоких температур, так при температуре 200°C композит начинает терять свои эксплуатационные характеристики.

Стеклопластик обладает низким модулем упругости, из-за этого может легко изгибаться. Поэтому при устройстве большинства конструкций требуются специальные расчеты.

Еще одной проблемой является, то что со временем прочность стеклопластиковой арматуры снижается, из-за воздействия агрессивной среды.

### **Углепластик**

Углепластик – полимерный материал, который представляет собой соединение углеродных волокон и полимеров (Рис. 5).

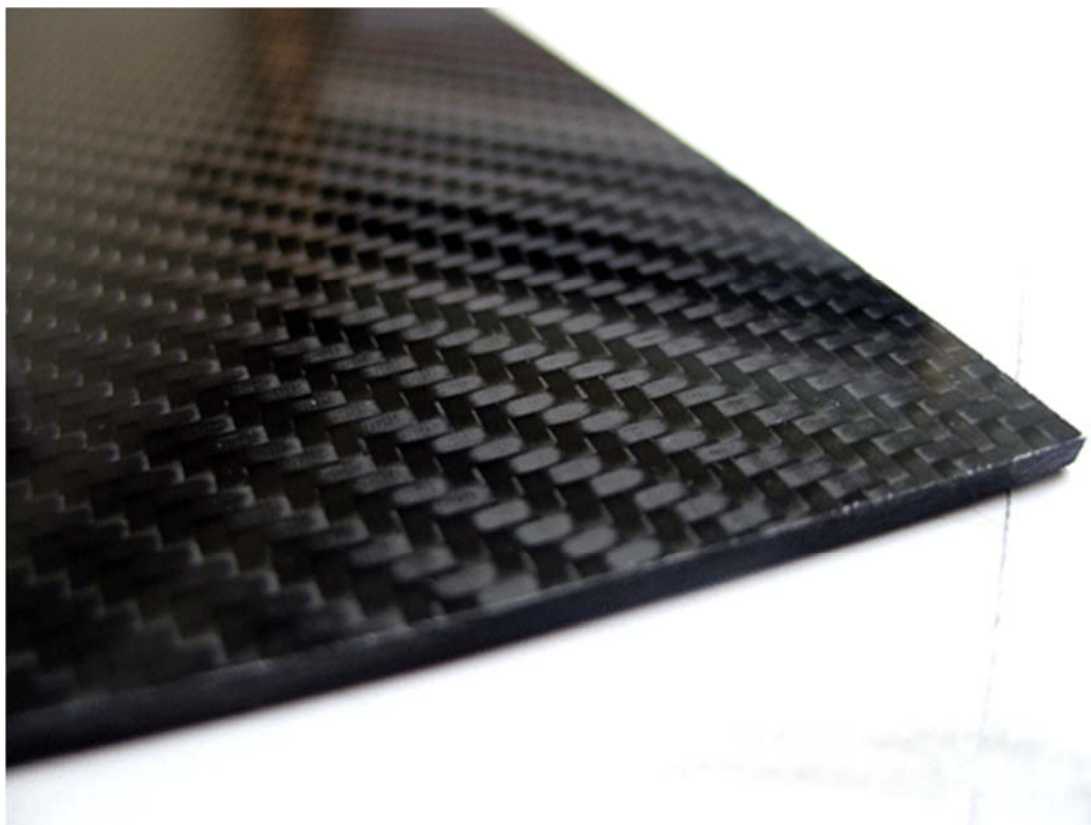


Рисунок 5 – Углепластик

Углепластики обладают низкой плотностью, высоким модулем упругости и небольшим весом. Так же углепластики обладают почти нулевым коэффициентом линейного расширения.

Одной из главных проблем массового использования углепластика является длительный процесс изготовления. При котором необходимо строго придерживаться технологических параметров, так как при малейшем нарушении этих параметров прочность изделия резко снижается.

Немаловажной проблемой, также является, что композит очень чувствителен к точечным и сильным ударам. Например: сильный удар камешка, может насквозь пробить углепластик, это снижает прочностные характеристики. При каких-либо дефектах, данный композит, не поддается реставрации и восстановлению, его необходимо полностью заменять, а это не малые затраты.

Углепластик способен выцветать и выгорать под действием солнечных лучей, во избежание этого его необходимо покрывать специальными средствами.

Проблемой так же является то что углепластик не должен контактировать с металлом, иначе у металла начинается коррозия, поэтому в основном в таких местах делают вставки из стекловолокна.

При склеивании различных слоев в материале применяют качественные и дорогие смолы. Поэтому все это делает данный материал дорогим для массового использования.

### **Органопластик**

Органопластик – полимерный композитный материал, который в основном состоит из синтетических волокон (чаще арамидные волокна), иногда применяется природный материал, и смолы (Рисунок 6).

Органопластики легкие, хорошо сопротивляются динамическим нагрузкам, обладают низкой плотностью.

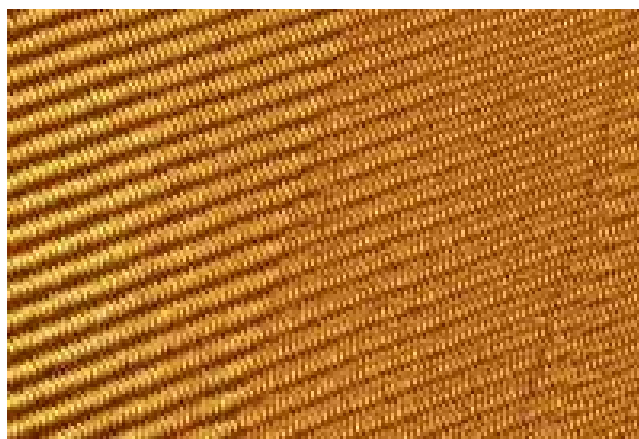


Рисунок 6 – Органопластик

Но, важнейшая проблема, данного композитного материала - низкие сроки эксплуатации, примерно 5 лет. Поскольку прочность на растяжение у органопластиков велика, однако прочность при сжатии ниже в 5-10 раз.

Еще одна проблема массового использования – при повышении влажности, у органопластиков значительно снижаются прочностные характеристики, и они начинают стареть.

### **Текстолит**

Текстолит – слоистый композитный материал, в котором, в качестве арматуры, используется ткань из различных волокон, которая пропитывается смолой, а затем прессуется. Свойства могут быть разными, так как наполнитель может быть разным (Рис. 7).



Рисунок 7 – Текстолиты

Проблема текстолита – при нарушении процессов обработки волокон, пропитки, сушки и прессования, прочность и водостойкость значительно снижается.

При механической обработке текстолита, выделяется пыль, в составе которой содержится волокно и смола, из-за этого рабочее помещение должно быть оборудовано системой принудительной вентиляции, поскольку пыль данного композита, является взрывоопасной.

Текстолит – материал, который подвержен химическим воздействиям, в некоторых случаях, его необходимо покрывать специальной защитой.

## **Полистиролбетон**

Полистиролбетон – композитный материал, который состоит из цементнопесчаного наполнителя внутри которого содержится полистирол в виде гранул (Рис. 8).

Обладает высокими показателями несущих характеристик, морозостойкий, гидрофобен, обладает хорошей теплоизоляцией, не горит и не поддерживает горение.



Рисунок 8 – Полистеролбетон

При использовании полистиролбетона возникает ряд проблем:

- При установки крепежных материалов, окон и дверей - со временем они начинают шататься, из-за низкой плотности полистиролбетона
- Свойства полистиролбетона напрямую зависят от его бетонной составляющей
- Конструкции из полистиролбетона имеют низкие показатели сцепления, поэтому перед нанесение штукатурки его необходимо дополнительно обрабатывать
- При воздействии высокой температуры, шарики полистерола, постепенно разрушаются, из-за чего начинают снижаться прочностные характеристики.

## Углебетон

Углебетон – строительный композитный материал, который состоит из бетона и углеволокна (Рисунок 9). В углебетоне в качестве арматуры служит текстильный материал. Текстильный материал представляет собой несколько десятков тысяч нитей, из которых, на специальном оборудовании, изготавливают углеволоконный текстиль.

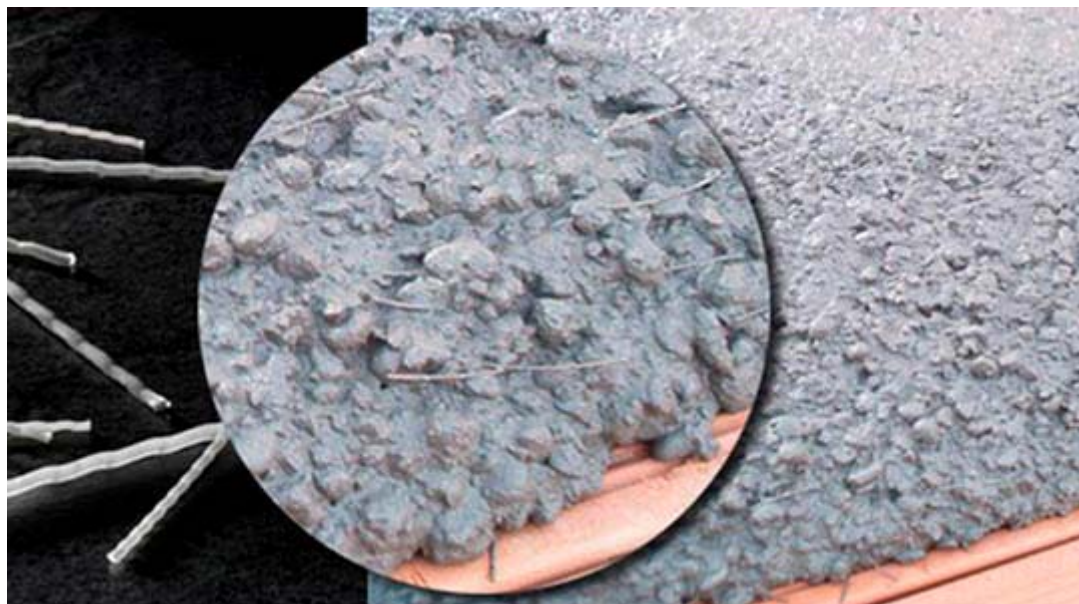


Рисунок 9 – Углебетон

Одной из проблем, является, то что текстильный материал необходимо обрабатывать специальным покрытием, для обеспечения схватки с бетоном.

И самая большая проблема углебетона – огромная стоимость композита. Поэтому этот материал не подходит для массового использования в нашей стране.

В рамках научно исследовательской работы были изучены композитные материалы. Изучены их структуры и достоинства. Также, более подробно, изучены проблемы массового использования композитных материалов.

Использование композитов зависит от конкретных целей, условий и стоимости.

В Республике Беларусь, композитные материалы применяют от 0,5 до 2% от общемирового объема.

Основная проблема использования композитных материалов – высокая стоимость. В большинстве случаев, высокая стоимость из-за трудоемкого и длительного процесса производства.

Так же многие композиты не могут устоять агрессивной окружающей среде, что не маловажно. Многие теряют большинство эксплуатационных



свойств под действием температуры, влаги, ударов. Большинство композитов, не поддается реставрации, их необходимо полностью заменять.

На мой взгляд, самой весомой проблемой массового использования является, то что большинство специалистов не обладают информацией о современных возможностях композитных материалов, их преимуществом, а также правильностью монтирования и эксплуатации данных материалов.

#### Литература:

1. Виды и область применения композитных материалов – Апрель 2016г. - URL: <https://www.stroi-baza.ru/articles/one.php?id=5755>
2. Композитные материалы в строительстве и их виды – Сентябрь 2013г. - URL: <http://ameranet.com/stroitelstvo/401-kompozitnye-materialy-v-stroitelstve-i-ih-vidy.html>
3. Современные композиционные материалы в строительстве – Октябрь 2010г. – URL: <http://www.slaviza.ru/168-stroitelstvo-energoeffektivnyh-zdaniy-s-ispolzovaniem-noveyshih-dostizheniy-v-teploizolyacii.html>