

# КОНСТРУКТИВНОЕ ПАРТНЕРСТВО

Выполнила: Минько Анастасия  
ученица 9 «В» класса  
МАОУ «Ангарского лицея №2»  
имени М.К. Янгеля

Я, как профессиональный музыкант – пианист, давно задумывалась на тему, а можно ли сделать фортепиано из какого – либо другого материала, чтобы улучшить его музыкальные характеристики и к тому же, облегчить вес?

Изучая этот вопрос, я нашла информацию о том, что из такого материала, как углепластик, уже была сделана виолончель!

Причём, у данной виолончели было несколько плюсов. Например :

- ❖ У неё усилился звук, но сохранил её мягкий тембр
- ❖ Уменьшился её вес ( за счёт свойств углепластика)

И тут мне пришла идея: а почему бы не сделать фортепиано из углепластика?

# ЧТО ЖЕ ТАКОЕ УГЛЕПЛАСТИК?

Углепластик — полимерный композиционный материал из переплетённых нитей углеродного волокна, расположенных в матрице из полимерных смол.



Углепластики обладают такими уникальными свойствами, как :

- ✗ высоким значением прочности и жесткости
- ✗ низкой плотностью
- ✗ химической инертностью
- ✗ тепло- и электропроводностью
- ✗ высокой усталостной прочностью
- ✗ низкой ползучестью
- ✗ низким значением коэффициента линейного термического расширения



Ну а теперь перейдем непосредственно к музыкальным инструментам. Как известно, из углепластика уже была сделана виолончель, а значит из углепластика можно попробовать сделать и фортепиано.

## Из чего же делают фортепиано?

Материалы, из которых сооружают этот музыкальный инструмент, используют только высокого качества. Для внешней отделки берут клен или бук. Выбирают гибкую часть древесины, чтобы вибрация от звука дольше сохранялась внутри инструмента. Клавиши фортепиано должны быть легкими, поэтому для них используют ель или сорт американской липы. Тем ни менее, металлический каркас, крепкая древесина и другие детали делают этот инструмент невероятно тяжелым. Даже самое маленькое фортепиано весит около 136 килограмм, а самое большое фортепиано модели «Фазиоли Ф308» имеет вес 691 килограмм.

Но, исходя из свойств углепластика, он также, как и гибкие части дерева (клена и бука) может сохранять вибрацию внутри инструмента, т.е. не давать звуку тут же исчезать. Следовательно, внешнюю отделку музыкального инструмента можно заменить углепластиком. Клавиши у фортепиано можно оставить также из ели или сорта американской липы, ведь они и так очень легкие и уже привычные музыкантам.

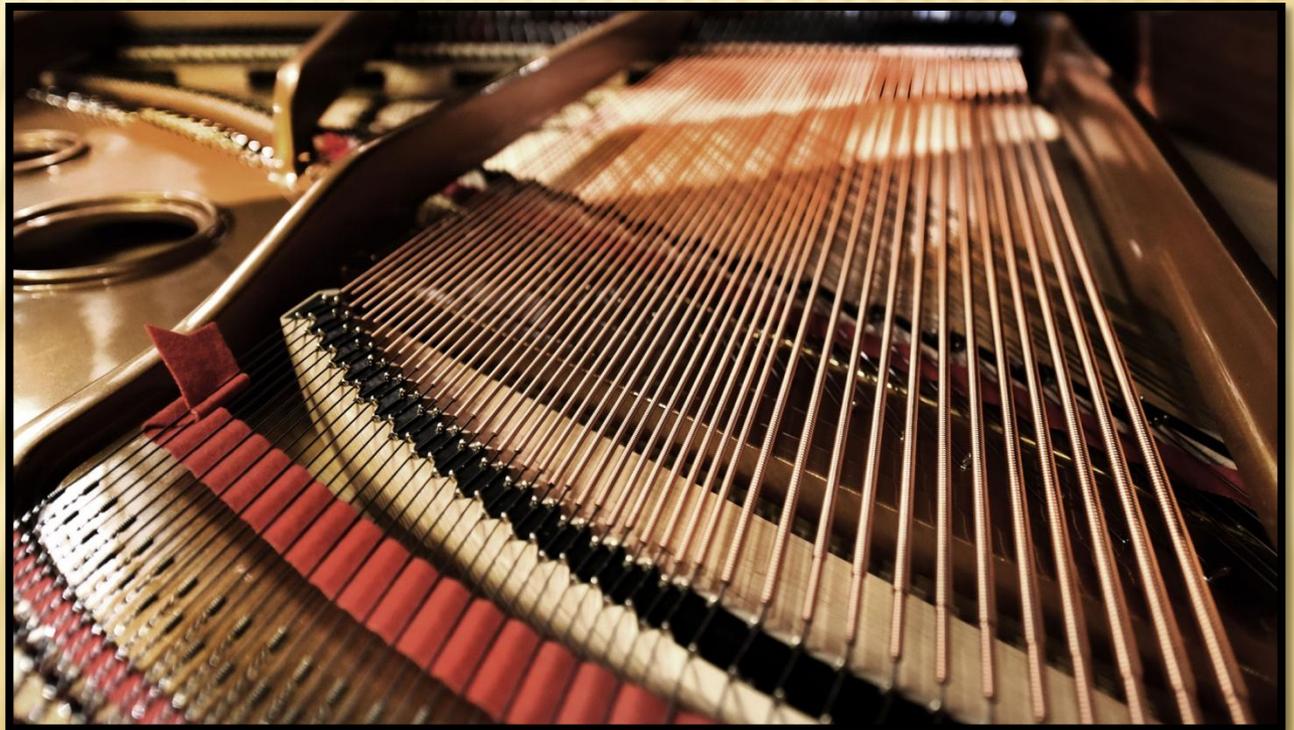


Боковые стенки фортепиано образуют корпус рояля, внутри которого устанавливается деревянная конструкция, поддерживающая чугунную раму массой около 140 кг. Раму называют еще "позвоночником" фортепьяно. Чугунная рама покрывается лаком и устанавливается в корпус фортепиано, она обеспечивает устойчивость роялю. Рама должна выдерживать натяжение струн до 20 тонн!

**НО УГЛЕПЛАСТИК БЛАГОДАРЯ  
ОСОБОМУ ПЛЕТЕНИЮ НИТЕЙ  
НИЧУТЬ НЕ УСТУПАЕТ В ПРОЧНОСТИ  
ЧУГУНУ, А СЛЕДОВАТЕЛЬНО ДАННУЮ  
РАМУ МОЖНО ИЗГОТОВИТЬ ИЗ  
УГЛЕПЛАСТИКА. ЭТО ПОМОЖЕТ  
УМЕНЬШИТЬ ВЕС РАМЫ ПОЧТИ В 2  
РАЗА!**



Струны инструмента изготавливаются из стали, их заменять не нужно. А молоточки, бьющие по струнам, изготавливаются из дерева, их заменять тоже нельзя, ведь это полностью поменяет концепцию фортепиано.



Итак, мы выяснили, что у фортепиано можно заменить внешнюю отделку на углепластик, но сколько это будет стоить?

А также, данный музыкальный инструмент бывает 2 видов, следовательно и цены будут отличаться.

Виды музыкального инструмента:

1. Концертный рояль ( горизонтальный; длина от 1,8м)
2. Кабинетный рояль ( вертикальный; высота 1,2м)

А теперь рассмотрим стоимость  $1*1$  квадратного метра углепластика, она равна 1500 руб.

<b>Вид инструмента</b>	<b>Деталь</b>	<b>Размеры</b>	<b>Количество слоев</b>	<b>Общая стоимость (руб)</b>
<b>Концертный рояль:</b>	Верхняя крышка	1,8 * 1,2	Минимум 6-7	19500
	Боковые стороны	2 * 0,5	Минимум 6-7	9000 * 2 = 18000
	Передняя сторона	1,2 * 0,4	Минимум 6-7	4300
<b>Кабинетный рояль:</b>	Верхняя крышка	1,6*0,3	Минимум 5-6	3600
	Боковые стороны	1,5*0,3	Минимум 5-6	3300*2 = 6600
	Передняя сторона	1,8 * 1,6	Минимум 5-6	20000
	Задняя сторона	1,8*1,6	Минимум 5-6	20000

Итак, по моим примерным подсчётам внешняя отделка углепластиком концертного рояля выйдет - 45 400 руб., а кабинетного рояля - 50 200 руб. Остальные части по стоимости, такие например, как рама, зависят от формы музыкального инструмента.



## **Вывод:**

Изучив данную тему я выяснила, что из углепластика можно сделать настоящее фортепиано!!!

Конечно, какие-то детали ( например струны) заменить углепластиком нельзя, ведь тогда просто поменяется концепция музыкального инструмента. Но заменив тяжелые детали инструмента, мы можем и улучшить его звуковые качества и намного уменьшить его вес.