

БАМБУК КАК НОВЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ МОСТОВ

Алисеенко Д. Г., Калыска А. О.
(Научный руководитель – Пастушков В. Г.)
Кафедра «Мосты и тоннели» БНТУ

Аннотация

В последнее время традиционным кирпичу и бетону пытаются составить конкуренцию другие (пока нетрадиционные) строительные материалы, из которых можно возвести недорогие, довольно прочные, легкие конструкции. В данной статье пойдет речь о бамбуке и его прочностных свойствах.

Как известно, бамбук – это большое подсемейство больших злаковых трав. Легок, обладает хорошей водонепроницаемостью. Является самым быстрорастущим растением на Земле (за сутки может вырасти больше, чем на 1м!); достигает зрелости в несколько раз быстрее, чем деревья твердых пород. Славится своей прочностью, сравнимой со сталью. Именно прочностные характеристики этого материала мы и исследовали.

Рассмотрим бамбук поближе. На рисунке 1 указаны части бамбукового ствола. В междоузлии этот материал наиболее прочен на сжатие и растяжение. Именно в этом месте и проводятся испытания на прочность. Узел не так прочен. Прочность бамбука также зависит от направления приложенной силы. Волокна сгруппированы в междоузлиях параллельно оси ствола. Эти волокна и другие материалы сопротивляются сжатию и растяжению весьма эффективно в междоузлиях. Если испытание проводится с узлом, то разрушение происходит при гораздо более слабом воздействии. Зная это, мы решили исследовать прочностные характеристики бамбука.

Итак, была проверена прочность образцов бамбука ($d \sim 25-55\text{мм}$ и $L \sim 170-270\text{ мм}$) на растяжение, сжатие и изгиб. Мы поэкспериментировали и два образца, которые испытывались на сжатие, обмотали клейкой лентой (такое своеобразное армирование).



Рисунок 1 – Части бамбукового ствола

При растяжении образца наблюдается, что с увеличением нагрузки на нем появляются продольные трещины и хоть образец уже фактически поврежден, он все равно продолжительное время выдерживает нарастающее растягивающее усилие.

При сжатии образца наблюдается, что в какой-то момент времени наступает интенсивное возрастание сжимающей силы и наблюдается частичное разрушение образца, но его так и не удастся довести до полного разрушения довольно долго. Но все-таки результаты испытаний не оправдали наших ожиданий. Бамбук оказался не таким прочным, каким его описывают в литературе. Даже дополнительное «армирование» не сыграло никакой роли. На компьютере был построен график (рис. 2) зависимости сжимающего усилия от деформации.

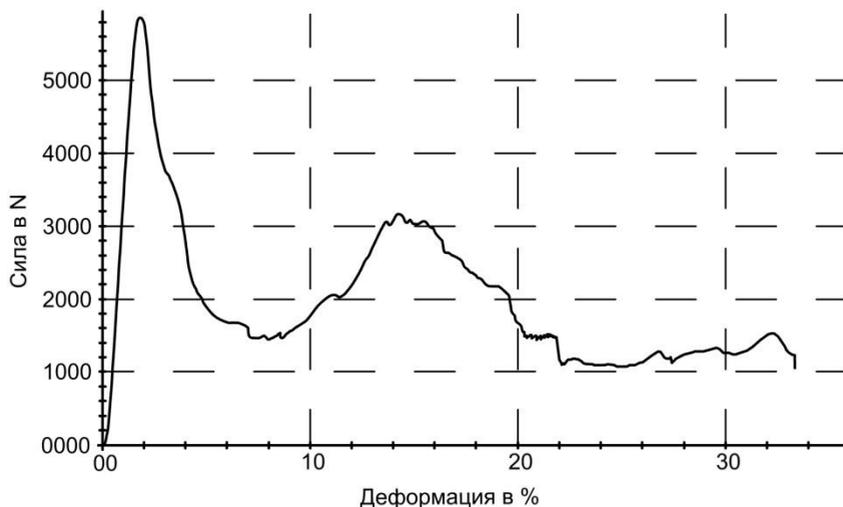


Рисунок 2 – Зависимость сжимающей силы от деформации образца

Но следует отметить тот факт, что образцы для испытания не имели специальной обработки, характеризовались наличием трещин и неровностью поперечного сечения, что мешало равномерному распределению нагрузки на образец. Для примера прочностные свойства бамбука были сравнены с аналогичными свойствами сосны и алюминия.

Таблица 1

Наименование материала	Прочность на растяжение, МПа	Прочность на сжатие, МПа	Прочность на изгиб, МПа
Сосна	110-116	40-49	70-92
Бамбук	35-40	90-115	~106

Заключение

Зная положительные качества бамбука, можно сделать вывод о том, что мосты, построенные из этого материала, могут быть рассмотрены в качестве альтернативы железобетонным и стальным, так как являются экологически чистыми, более дешевыми и легко-возводимыми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бамбук прочнее стали? В самом деле? – 2010 – <http://probambuk.ru/properties/39-bambooproperties>
2. Microstructure and mechanical properties of bamboo in compression: диссертация Михаэля Герхардта – 2012 – <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/76122>
3. Новости Вьетнама – 2006-2013 – <http://www.vietnamnews.ru/bamboo.html>

УДК 624.21

МОДЕЛИРОВАНИЕ МОСТА СУТУН

Ботух А.Ю.

(Научный руководитель – Яковлев А.А.)

Кафедра «Мосты и тоннели» БНТУ

Аннотация

В данной работе представлена информация о китайском мосте «Сутун», а также предоставлены файлы с изображением смоделированного моста в программе «AutoCAD 2010»

Сутун - это вантовый мост, который соединяет китайские города Чаншу и Наньтун, расположенные в дельте р. Янцзы (пригород Сучжоу). Мост получил свое название путём сращивания названий городов Сучжоу и Наньтуна. Мост имеет длину 8206 м., семь пролетов и крепится пилонами. Центральный пролет имеет длину 1088 м. Высота пилонов моста Сутун составляет 306 м. и уступает лишь виадуку Мийо. А длина пролётов уступает только пролету моста Акаси-Кайкё.

Висячий вантовый мост Сутун(рис. 1) состоит из двух пилонов, которые соединены с дорожным полотном с помощью вантов - прямолинейных стальных тросов. В отличие от мостов, где дорожное полотно держится на вертикальных тросах, прикрепленных к протянутым по длине моста несущим тросам, у вантового моста Сутун тросы (ванты) соединяются с пилонами. Одним из преиму-