

Мещеряков Рубен Павлович, студент ОСУН

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский московский государственный строительный университет», Москва, Россия

Кустачева Наталья Сергеевна, студентка ОСУН

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский московский государственный строительный университет», Москва, Россия

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация: В статье рассматривается несколько критериев экономической эффективности применения стеклопластиковой арматуры взамен аналогичной ей стальной. При том, что это не только разница в стоимости самих продуктов, но также и ряд других показателей, которые не менее важны при оценке экономической выгоды данной арматуры.

Ключевые слова: экономическая выгода, конкурентоспособность, строительство, ноу-хау, эффективность.

Annotation: The article considers several criteria of economic efficiency of the use of fiberglass reinforcement instead of similar steel. While this is not only the difference in the cost of the products themselves, but also a number of other indicators that are equally important in assessing the economic benefits of this valve.

Keywords: economic benefit, competitiveness, construction, know-how, efficiency.

Для того чтобы оставаться конкурентоспособным на отечественном рынке необходимо постоянно совершенствоваться и применять новые технологии, появляющиеся в нашей стране. Не смотря на то, что строительство

достаточно консервативно в плане применения ноу-хау, все таки это становится неизбежным. Так как стоимость квадратного метра жилого, промышленного или административного здания напрямую зависит от применяемых строительных материалов и технологий.

Уже невозможно себе представить ни один вид строительства без железобетонных конструкций, а армирование это ключевой момент в данной технологии. Ни один десяток лет для этого используют металлическую (стальную) арматуру, которая очень хорошо себя зарекомендовала. Но и она не совершенна и имеет ряд своих недостатков. Долгое время не могли найти аналог этому продукту, и вот относительно недавно появился инновационный материал - это композитная (стеклопластиковая) арматура, схож по своим характеристикам с металлической (стальной). Очень достойная альтернатива, которая набирает все большее количество своих покупателей [1].

Многие не совсем правильно оценивают экономическую выгоду основываясь исключительно на цена за погонный метр, хотя и здесь стеклопластиковая арматура выигрывает по сравнению с металлической. Но почему-то забывают о транспортировке, погрузке/разгрузке и т.д. Реальная экономия от применения композитной арматуры будет значительно выше.

1) Экономическая выгода на стоимости самой арматуры.

Для примера возьмем дом 10x10 м, соответственно фундаментная плита будет тех же размеров, для ее армирования можно выбрать:

- Стальную арматуру А-500С, Ø 12 мм с шагом 200 в двух направлениях в верхней и нижней зонах;
- Стеклопластиковую арматуру, Ø 8 мм с шагом 200 в двух направлениях в верхней и нижней зонах; (композитная арматура имеет примерно в 2,5-3,0 раза большую прочность на разрыв, чем стальная при равном диаметре. Соответственно берем композитную с меньшим диаметром)

Согласно расчетам получаем 200 стержней арматуры, длиной по 10 м.п. Итого, нам нужно 2000 м.п. арматуры.

Стоимость стеклопластиковой арматуры, Ø 8мм составляет 19,59 руб./м.п. Соответственно 2000 м.п. арматуры составляют 39 180 руб;

Стоимость стальной Ø 12мм (в стержнях по 11,7м) составляет 25,39 руб./м.п. Соответственно 2000 м.п. обойдутся в 50 780 руб.

Таким образом, экономия в данном случае будет равна 11 600 руб. при заливке фундаментной плиты 10х10 м.

2) Экономическая выгода на транспортировке

а) Один метр композитной арматуры, Ø 8мм весит 0,075 кг. Соответственно 2000 метров стеклопластиковой составит вес 0,075кг/м.п. * 2000м.п. = 150 кг.

Композитную арматуру, диаметром до 10мм., можно приобрести скрученной в бухты по 100 м.п. Внешний диаметр такой бухты составляет чуть более 1 метра. Такая арматура не имеет остаточного коэффициента деформации, поэтому после вскрытия, арматура выпрямится самостоятельно как пружина. Следовательно получаем 20 бухт по 100 метров в каждой. Одна 100 метровая бухта весит 7,5 кг. Всю арматуру можно перевезти в джипе, багажнике легковушки, микроавтобусе или грузовой газели;

б) Один метр металлической арматуры А-500С, Ø 12мм весит 0,89 кг. Соответственно 2000 метров составит вес 0,89кг/м.п. * 2000м.п. = 1780 кг. Стальную арматуру теоретически можно приобрести в бухтах, но для её дальнейшего использования, на участке строительства должен быть станок для выпрямления такой арматуры, что зачастую нереально. Да и арматуру с таким диаметром в бухтах не найти.

Следовательно, приобрести нужно будет арматуру в стержнях по 12м., а точнее 11,7 метров. Для перевозки понадобится «длинномер» в виде фуры, имеющей кузов соответствующей длины. Теоретически можно взять прутки по 6 метров, перевезти их в небольшом грузовом автомобиле типа «КАМАЗ», но при вязке придется лишний раз переклестывать эти прутки при сращивании плюс обрезать излишки, что станет совсем неэкономно, да и добавит трудоемкости в процесс вязки [2].

И по факту мы получаем, что для перевозки придется заказать крупногабаритный транспорт, что обойдется не менее 7 000 руб. Дополнительно стоит отметить, что крупногабаритный транспорт вроде фуры не всегда сможет доехать прямо до участка строительства. Если речь идет об участке в садоводстве или поселке с узкими проездами, то арматуру скорее всего придется носить на руках от того места, до которого смогла доехать машина.

Стеклопластиковую арматуру можно перевезти в своей машине, не нанимая транспорт перевозчика.

3) Экономическая выгода на погрузке/разгрузке (весе)

Вес стеклопластиковой арматуры, Ø 8мм составит 150кг - это 20 бухт по 100 м.п. в каждой и весом по 7,5кг. Погрузить и разгрузить такой груз можно самостоятельно, не привлекая ни грузчиков, ни специальной техники. И это займет считанные минуты, что так же дает нам существенное преимущество во времени;

Вес стальной арматуры, Ø 12мм составит 1780 кг. Вряд ли будет возможным загрузить/разгрузить такое количество стержней самостоятельно и за короткое время. Скорее всего, появятся дополнительные расходы на погрузку/разгрузку металлической арматуры. Стоимость грузчика на час составляет от 250 руб. Еще один момент который стоит учитывать, что длинномер вроде фуры не сможет подъехать прямо к границе участка в связи с узостью улиц. А это дополнительно работа для грузчиков, что увеличит оплату труда, да и времени будет затрачено больше.

4) Экономическая выгода на обрезках и форме выпуска

Композитная арматура, Ø 8мм. Приобретая данную арматуру в бухтах по 100 м.п., возможно нарезать её по 10 м.п. и обойтись без отходов (так как фундаментная плита размером 10х10метров);

Стальная арматура, Ø 12мм., приобретается в виде прутков по 11,7 м.п. Каждый из стержней укорачивается до 10 м.п., отрезая по 1,7 м.п. Общее число стержней в фундаментной плите составляет 200 шт., следовательно, количество

отходов составит 340 м.п. Т.е. по факту получаем 2340 м.п. металлической арматуры вместо 2000 м.п. Если перевести 340 метров стальной арматуры в деньги, то получим $340 \text{ м.п.} * 25,39 \text{ руб./м.п.} = 8632,60 \text{ руб.}$

5) Экономическая выгода на электричестве и расходных материалах Композитную арматуру Ø 8мм. можно перекусывать хорошими кусачками или болторезом, поэтому для резки арматуры электроэнергия не нужна;

Для нарезки металлической арматуры Ø 12мм. (минимум 200 резов), необходимо приобрести немало режущих дисков для угловой шлифмашины («болгарки»), кроме того, на участке должна быть электроэнергия уже на этапе подготовки к заливке фундамента, что не всегда возможно [3].

Таким образом, при выборе композитной стеклопластиковой арматуры для фундаментной плиты, видно, что при явном ценовом превосходстве перед стальной арматурой (разница составляет 11 600 руб.) существуют и другие критерии оценки экономической целесообразности. Если просуммировать все те расходы, которые возможно при применении стеклопластиковой арматуры, а потом стальной, сумма экономии при этом составит 27 232,60 руб. И эта разница приведена на примере фундаментной плиты 10x10 м., что уж говорить о каких-то масштабных объемах применения данного материала. Так еще композитные стержни имеют и ряд преимуществ – не ржавеют, не магнитятся и обладает низкой теплопроводностью, что не даст нам впоследствии «мостиков холода».

Библиографический список:

1. Огвоздин В. Ю. Управление качеством. Основы теории и практики. — М.: Дело и Сервис, 2009. —304 с.
2. Гличев А. В. Основы управления качеством продукции. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2001. -120 с.
3. Глудкин О. П. и др. Всеобщее управление качеством: Учебник для вузов. - М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 600с.