



Factors Affecting the Efficiency of Wooden Glue Beams Reinforced With Steel Rods

T. Makhmatkulov

Acting professor of the department "Building structures" SamGAS

T. Boltaev, Z. Isrofilov

Master, acting professor of the department "Building structures" SamGAS

Abstract: *Glued wooden beams reinforced with steel rods have a number of advantages. Therefore, the use in large-span buildings gives a good economic effect. The article provides information that ensures their effectiveness.*

Keywords: *Glulam-reinforced wooden beam with steel rods, strength indicators, use of low-grade wooden materials, arrangement of rods in cross section, manufacturing technology, influence of groove dimensions on strength, efficiency indicator.*

Date of Submission: 28-4-2022

Date of Acceptance: 27-5-2022

Высокий уровень интенсивности современных строительных процессов требует новых качеств и требований к строительным материалам и конструкциям.

Согласно новым требованиям, эффективность применения клееных деревянных конструкций, армированных стальными стержнями удовлетворяют требования высокой прочности и долговечности, чем железобетонные и металлические конструкции, так как по сравнению с ним имеют очень малые монтажные массы по другим технико-экономическим показателям [1].

Известно, что анизотропия древесных материалов, имеющие различные дефекты (наличие сучков, трещин и расположение годичных слоев и др.) ограничивают их эффективное применение. Поэтому предотвращение выше указанных недостатков возможно за счет использования клееных конструкций армированных со стальными стержнями. Такой подход, позволяет резко сократить расход древесных материалов, рационально использовать некачественные пиломатериалы, снизить массу монтажа, повысить качество и надежность конструкций, особенно эти показатели в основном актуальны для изгибаемых и растянуто изгибаемых элементов.

Проектирование и внедрение таких конструкций в строительстве было внедрено в 20-х годах XIX века и на сегодняшний день стал одним из эффективных направлений.

На сегодняшний день широко освоена технология изготовления клееных деревянных конструкций прямоугольного и коробчатого сечения в современных производственных условиях. Так как, клееные деревянные конструкции полностью отвечают требованиям, предъявляемым к несущим конструкциям, таких как долговечность и огнестойкость, по сравнению с другими конструкциями. Необходимо отметить применение для несущих

конструкций клееных балок армированные со стальными стержнями дает хороший экономический эффект так как в этом высота их поперечного сечения будет в несколько раз меньше, чем в обычных клееных конструкциях. То есть исследования показали, что высота балок на 20-30 % ниже, чем у обычных клееных балок, ширина которых составляет 120-170 мм, а монтажный вес будет меньше чем на 30-40 % [1].

Наиболее распространенные типы клееных армированных балок показаны на рис.- 1.

Конструктивное решение балки, показанное на рис. - 1а, достигается путем размещением арматуры на подготовленной по размеру поверхности поперечного сечения клееной балки.

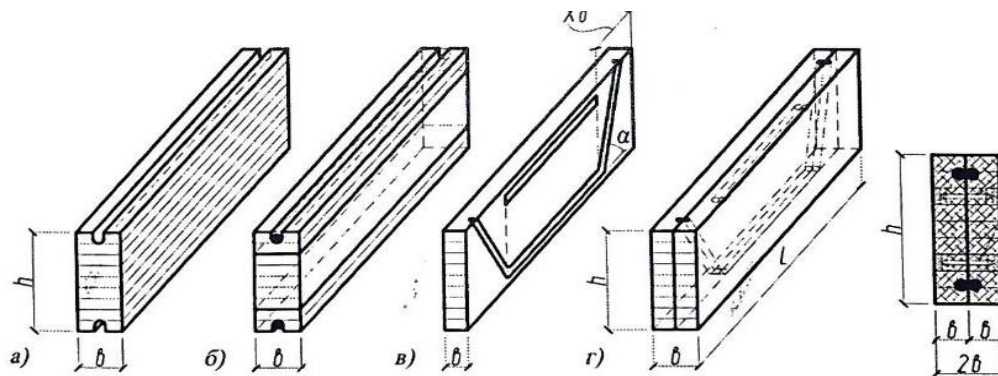


Рис. 1. Наиболее распространенные виды клееных армированных балок.

Хотя подготовка углублений и крепление арматуры к крупногабаритному клееному брусу вызывает определенные трудности, на сегодняшний день это решение является одним из самых распространенных способов.

Конструктивное решение балки, показанное на рис.-1б отличаются тем что арматурный стержень предварительно склеиваются на отдельные доски и после соединяют клееному брусу. Примечательно, что такие балки можно изготовить на строительной площадке.

Рационально с конструктивной и технологической точек зрения армирование конструкций по боковым поверхностям заготовки, которая лежит плашмя, причем растянутая арматура располагается по линии главных растягивающих деформаций (рис.1в). При подобном решении армирования возможно применение конструкций составного по ширине сечения (рис.1г). что позволит получить сечение шириной 200 мм и более и значительно сократит расходы на изготовление, то есть отпадает необходимость кантовать конструкцию при вклеивании стержней с выдержкой в каждой позиции 10-12 часов.

При этом в целях повышения огнестойкости конструкций арматуры размещают внутри составного сечения. Составные по ширине армированные элементы соединяют стяжными болтами диаметром 14-16 мм через 2-3 метра в длину с помощью болтов диаметром 14-16 мм. Такое решение позволяет увеличить несущую способность балки в несколько раз.

Форма и размер пазов для размещения арматурных стержней выбираются с учетом прочности, надежности соединений и эффективности расхода клея. В связи с тем, что прямоугольные и полукруглые пазы отвечают вышеперечисленным требованиям, их широко применяют при изготовлении армированных балок.

Схемы расположения вклеенных стержней на поверхностях сечения балок показаны на рис.- 2.

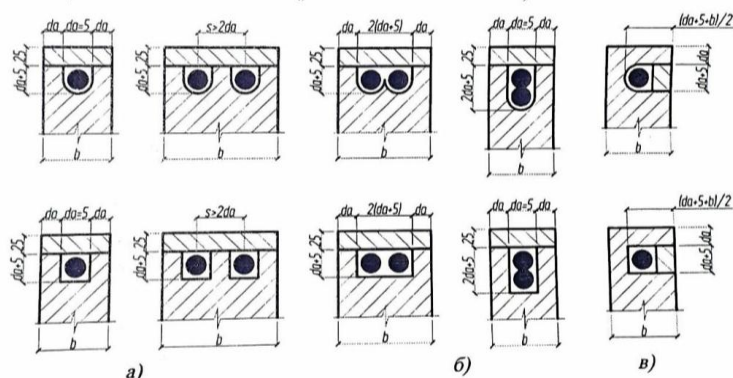


Рис. 2. Схема размещения стержней по поперечному сечению балок: индивидуальное размещение а-стержней; б-сложение одинаковых стержней вместе; в - размещение таких же стержней вдоль боковых поверхностей сечения балки.

СНиП 2.03.08-98 «Деревянные конструкции» рекомендуется выбирать разницу между пазом и арматурой не более 5 мм. Расстояние между осями стержней арматуры должно быть в пределах не менее двух диаметров (рис. 2а).

Если ширина поверхности поперечного сечения не позволяет разместить арматурные стержни заданного размера, их можно укладывать друг на друга (рис. 2б).

В ряде случаев практикуется склеивание стержней арматуры (более 3-х) сваркой, в этом случае клей наносится на швы специальными способами (шприца с диаметром сопла не менее 12 мм) или специальными инструментами-шпателями. Последний способ применяют для вязкого клеевого состава при количестве наполнителя более 300 массовых частей на 100 массовых частей смолы.

Известно, что при вклеивании арматуры необходимо создать контактное давление порядка 0,05-0,1 МПа. Такое давление легко создается с помощью инвентарных запрессовочных устройств (ваим, прижимов и др) в точках расположенных по длине арматуры на расстоянии 20-25 диаметров стержня друг от друга. Процесс склеивания при температуре 18-20° С происходит течении 10-12 часов [2].

В случаях, когда необходимо ускорить сроки выполнения строительно-монтажных работ и процессов оклеивания, сегодня применяются эффективные методы, таких как конвекционный нагрев в аэродинамических камерах, терморегуляция и инфракрасное излучение.

Форма и размер пазов важны при приклеивании арматурных стержней к балкам. График расхода клея в зависимости от формы и диаметра паза представлен на рис. - 3.

Диаметр арматура, мм

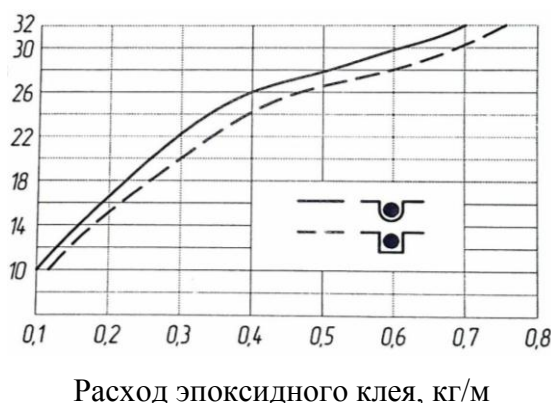


Рис. 3. График расхода клея в зависимости от формы пазов и диаметра арматуры.

Результаты анализа показывают, что пазы полукруглой формы на 10-12 % экономичнее чем прямоугольных.

Таким образом, простота изготовления клееных армированных балок и их высокая прочность и долговечность, даёт возможность применения их в большепролетных зданиях определяют их экономическую эффективность.

Литература

1. Т.Махматкулов.“Yog’och konstruksiyalari”. Darslik, Samarqand, 2021.-326 bet
2. T.Maxmatkulov T. Approximate Method Of Calculation Of Reinforcement Connection With Wood When Pulling Out The Reinforcing Bar. (Scopus)International Journal of Scientific & Technology Research-ISSN 2277-8616. 2019, Volume 9-Issue 2.
3. Т.Махматкулов.Исследование деформативности клеештыревых соединений. В кн.: Молодежь и научно-технический прогресс в строительстве, Новосибирск, 1983, с. 52-53.