

УДК 624.011

**МАССИВНЫЕ КДК - НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ИХ КОНСТРУИРОВАНИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ
MASSIVE GLUED LAMINATED TIMBER CONSTRUCTIONS –
SOME FEATURES OF CONSTRUCTION AND
RECONSTRUCTION**

Стоянов В.О., аспирант (ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко)
Stoianov V.O., postgraduate (TSNIISK)

Аннотация

В работе раскрывается возможность исключить развитие поперечных трещин при изготовлении конструкций устройством высокомодульных сеток в клеевых швах между досками, а также в процессе эксплуатации использовать для реконструкции стеклопластики или углепластики

Annotation

The article reveals the option to exclude the development of transverse cracks in the manufacture of construction with high-modulus meshes in adhesive joints between the boards, as well as in the exploitation to use fiberglass or carbon composites for the reconstruction

Конструкторы, занятые проектированием деревянных конструкций, и инженеры, отвечающие за их эксплуатацию, должны различать в древесине две формы влаги. Это свободная влага, заполняющая внутренние пустоты (полости клеток и межклеточное пространство), и связанная (гигроскопическая), наполняющая толщу клеточных оболочек. Максимальное количество последней не превышает 30% от общей влажности при температуре 20°C .

Отмеченное выше хорошо известно и описано в монографии А.Д.Ломакина «Защита деревянных конструкций» [1], в которой он подробно остановился на свойствах воды в древесине, а также на многих вопросах защиты деревянных конструкций, методах оценки защитных свойств покрытий и др.

В нашей статье рассмотрим возникновение в древесине массивных ДК трещин от влаги, длина которых составляет до нескольких метров в поперечном или косом направлении. В работе [1] об этом подробно указывается, как и почему такие трещины возникают. Оказывается, что в отдельных случаях трещины, если и возникают по какой-либо причине, то они развиваются только вдоль

конструкции [2]. Для предотвращения развития косых и поперечных трещин при склеивании в пакете между досками устанавливается тонкая (1мм) сетка высокомодульного материала [3]. Это может быть сетка стеклопластика, углепластика или металлическая (оцинкованная) (Рис. 1) [3]. Наличие сетки из высокомодульного материала между досками исключает развитие поперечных трещин. Это связано с тем, что трещина, находящаяся в древесине, отклоняется вдоль доски при приближении к границам досок, где имеется высокомодульный материал. Если высокомодульный материал располагается в нижней зоне балочной конструкции, это позволяет не только исключить развитие трещины поперек сечения, но и повысить изгибную жесткость конструкций.

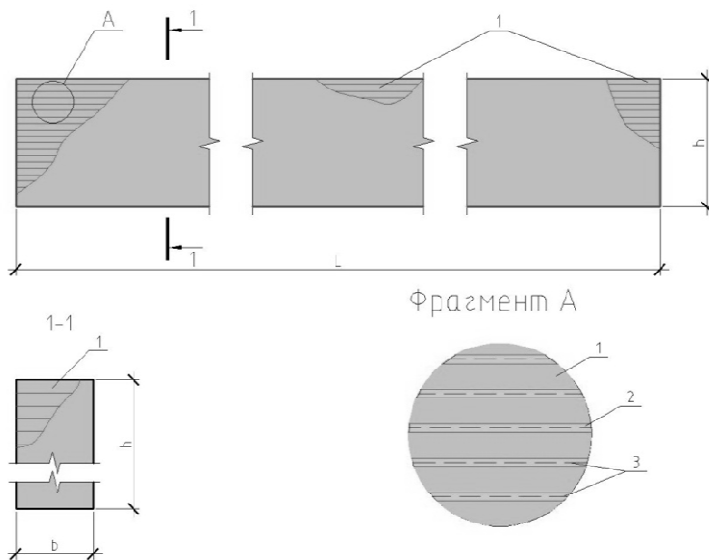


Рис. 1 Клеидошатая балка с устройством сеток между слоями досок
1 – доски, 2 – клеевой шов, 3 – армирующая сетка (либо стеклопластик, либо углепластик, либо металл)

В тех случаях, когда эксплуатируют массивные КДК без высокомодульных сеток, как это отмечалось выше, то необходима специальная подготовка к реконструкции сборных КДК (рис. 2).

Реконструкция предполагает необходимость рассмотрения трех пластей (двух боковых и нижней) на предмет появления трещин. Верхняя плоть конструкции занята рабочими элементами для

устройства размещения нагрузки. При обнаружении в некоторых местах трещин длиной не более 100 мм на пласти размещается сетка вдвое большего размера в один или три слоя.

В случае обнаружения трещин длиной от 100 до 300 мм и более размеры сеток удваиваются и через 1-3 м укладывается такого же размера запасная сетка.

При наличии трещин, испытывающих дальнейшее удлинение, следует между крайними сетками или по всей длине сборного элемента укладывать жесткую углепластиковую нить (Рис.2). При этом мы учитываем, что расчетное сопротивление скалыванию вдоль волокон по своду правил [3] составляет 1,5-1,6 МПа.

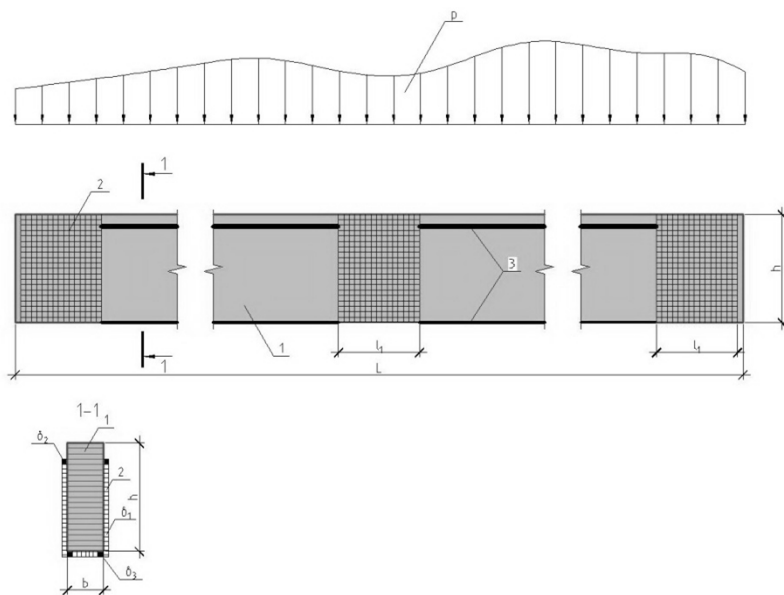


Рис. 2 Кледошатая массивная балка, реконструированная в процессе эксплуатации

1 – балка, 2 – сетка 1-3ех слойная (стеклопластиковая или углепластиковая), 3 – жесткая углепластиковая (стеклопластиковая) нить между сетками, δ_1 – толщина сеток, δ_2 , δ_3 – толщина высокомодульного материала

При необходимости полностью укрепить сборный элемент, нить высокомодульного материала укладывается в двух местах по нижней пластине и по верху двух боковых пластин.

Заметим, что высокомодульные материалы типа стеклопластика и углепластика обладают разными физико-механическими свойствами. Например, углепластик обладает модулем упругости E_p на растяжение в 20-30 раз больше, чем древесина, а стеклопластик - всего в 2-4 раза. Но следует учитывать высокую стоимость углепластика и применять его там, где он максимально эффективен. Например, трещина по металлу, покрытая углепластиком, способна выдержать в 1 млн раз больше циклических нагрузок, а металл - только 100-200 тысяч раз.

В заключении отметим:

1. Следует применять процесс послойного армирования клееных конструкций с установкой между досками тонких высокомодульных материалов, препятствующих развитию поперечных трещин.
2. Для реконструкции клееных конструкций, которые эксплуатируются без предварительного послойного армирования, требуется провести экспериментальные исследования с использованием высокомодульного материала по способу, изложенному в статье.

Литература

1. А.Д.Ломакин. Защита деревянных конструкций М., РИФ «Стройматериалы» 2013, с.423
2. А.А.Погорельцев, к.т.н., С.Б.Турковский, д.т.н., В.О.Стойнов асп. Высокомодульные материалы, используемые в массовых клееных конструкциях. В сб. современные строительные конструкции из металла и древесины – Одесса, ОГАСА, изд.ВРС, 2015, с. 106-109
3. ДК СНиП 11-25-80 Актуализированная редакция М.:2011