

Разработанная инженерная методика расчета сталежелезобетонных балок с отверстиями в стенках была использована при проектировании ряда промышленных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынов Ю.С., Вербицкий А.Г. К расчету сталежелезобетонных балок с отверстиями в стенках // Эффектив. строит. конструкции производств. зданий. — Мн., 1986. — С. 27–33. 2. А.с. 1188234 (СССР). Узел соединения металлического и железобетонного элементов объединенной строительной конструкции /В.Ф.Фомичев, Ю.С.Мартынов, А.И.Шатило.

УДК 624.011

В.Н.ГОЛОВАЧ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРЕУГОЛЬНЫХ МЕТАЛЛОДЕРЕВЯННЫХ ФЕРМ ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ БРУСЧАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Унификация элементов стержневых конструкций и уменьшение количества их типоразмеров не только способствует повышению технологичности этих конструкций, но и снижению их стоимости, особенно при серийном изготовлении.

Конструкция треугольной металлодеревянной фермы из унифицированных брусчатых элементов описана в [1] и [2], а рабочие чертежи опытного образца фермы, разработанные московским институтом Гипронисельхоз совместно с Белорусским политехническим институтом и ЦНИИСК имени В.А.Кучеренко, приведены в альбоме [3].

Конструктивное решение опорного узла ферм разработано с учетом возможности его опирания на железобетонные колонны сечением 200 x 200 мм. При небольших нагрузках и брусках верхнего пояса шириной 145 мм и более длина опорной площадки фермы не превышает 200 мм, и поэтому опорный узел решается так, как и в фермах других типов. При больших нагрузках, особенно при относительно узких брусках, длина опорной площадки превышает размер колонны. Для этого случая могут быть два варианта опорного узла.

В первом случае оголовок колонны имеет консоли в соответствии с размерами опорной площадки, прикрепление фермы осуществляется любым известным способом. Если уширять оголовок колонны невозможно или нецелесообразно, опорный узел фермы можно выполнить таким, как показано на рис. 1.

Для увеличения длины опорной площадки под ферму предложена сборная железобетонная подушка, которая шире верхнего пояса фермы, но имеет выемки, благодаря которым фиксируется в проектном положении и не нуждается в дополнительном креплении.

Торцовая упорная пластина, сваренная с нижним поясом, при составном верхнем поясе должна быть выше на 1,5 зазора между брусками пояса.

Приведенный на рисунке опорный узел пригоден и в случае опирания ферм на кирпичную кладку, а также на деревянную колонну. Если колонна

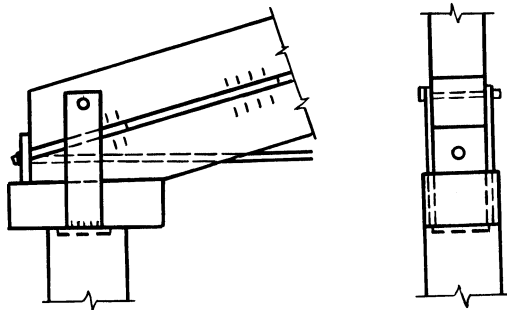


Рис. 1. Опорный узел фермы

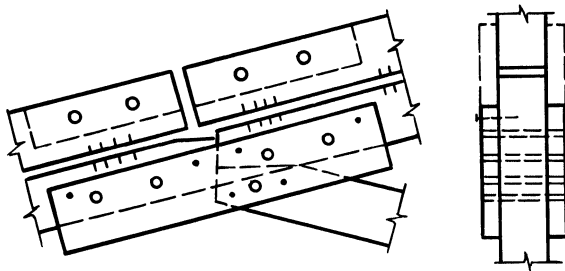


Рис. 2. Сопряжение раскоса с верхним поясом фермы

брусчатая или клеёдошатая, стальные пластины должны иметь бóльшую длину и крепиться двумя болтами к деревянной колонне.

Средний узел верхнего пояса изображен на рис. 2. В отличие от того же узла экспериментальных ферм, в которых были применены относительно металлоемкие стальные накладки, здесь предложены парные накладки из толстых досок, объединяющие панели верхнего пояса с раскосом и являющиеся монтажными деталями, не участвующими в работе фермы в период ее эксплуатации. Штриховыми линиями на рисунке показаны монтажные накладки по верхним брускам пояса. Они тоже в работе не участвуют, но предотвращают деформирование узла при неправильной строповке фермы за средние или за коньковый узлы. В случае, когда имеется проект производства работ, обеспечивающий строповку ферм посредством траверсы за опорные узлы, в каждом среднем узле достаточно двух дощатых накладок, в которых даже не обязательно размещать болты по правилам расстановки нагелей. Диаметр всех болтов достаточно принимать по условию коррозии — 12 мм.

Кроме болтов, на рис. 2 показаны гвозди, которые фиксируют все элементы узла при сверлении отверстий под болты.

Все узлы модульных ферм конструктивно просты, не имеют вспомогательных рабочих деталей и поэтому наиболее надежны в отношении передачи усилий и коррозионной стойкости. Исключение составляют только стальные элементы, которые могут быть достаточно просто и надежно защищены от коррозии на длительный период. Тем не менее, учитывая новизну конструкции фермы, предлагается повысить надежность средних ее узлов путем изменения

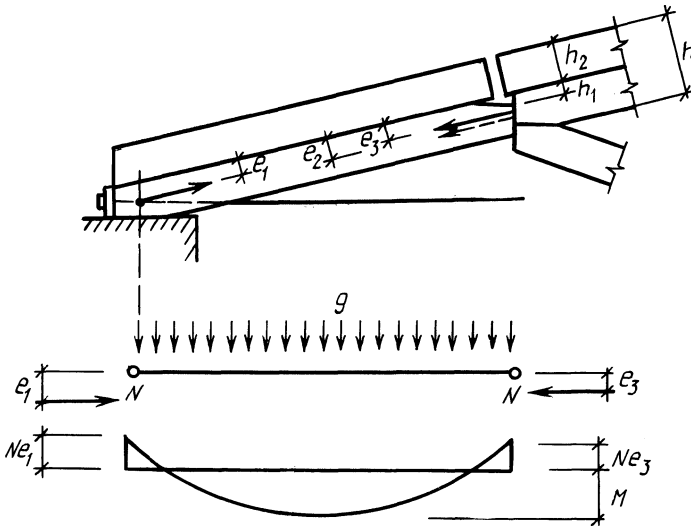


Рис. 3. Схема распределения усилий в узлах верхнего пояса фермы

методики расчета ферм в сторону увеличения запаса прочности как торцов брусьев в узле, так и самого верхнего пояса. С этой целью расчеты ферм можно производить без учета точных эксцентриситетов в средних узлах верхнего пояса, как показано на рис. 3.

Если в действительности продольная сила в верхнем поясе приложена в среднем узле с эксцентриситетом e_2 , уменьшающим расчетное значение изгибающего момента, то в расчете следует принимать опорный эксцентриситет e_1 и эксцентриситет e_3 в предположении, что при освоении выпуска новых ферм эксцентриситет e_2 может изменяться до e_3 .

При серийном выпуске ферм по рациональной современной технологии эксцентриситет e_2 должен строго контролироваться и тогда он может быть принят согласно [2] с целью уменьшения сечения верхнего пояса.

Эксцентриситет e_3 может быть определен как гарантированный минимальный при разных пропилах в соприкасающихся торцах и при неравномерном соприкосновении их друг с другом. При одиночном верхнем поясе $e_3 = 0,25h$, где коэффициент 0,25 принят равным половине известного в других фермах узлового эксцентриситета $0,5h$ из-за того, что в этой ферме усилие в средней панели верхнего пояса в два раза больше усилия в раскосе. При верхнем поясе из двух брусьев, расположенных друг на друге и связанных податливым соединением, как показано на рис. 3,

$$e_3 = 0,25h_1 + 0,5h_2,$$

а расчетный изгибающий момент

$$M = \frac{ql^2}{8} - N \frac{e_1 + e_3}{2}.$$

Проверку прочности верхнего пояса фермы следует производить по формуле

$$\frac{N}{F} + \frac{M}{W\xi} \leq K_w R_c,$$

где F , W , ξ и K_w определяются по методике [4].

Кроме конструкции среднего узла, изображенной на рис. 2, может быть применен ее вариант на металлических зубчатых пластинах, объединяющих с двух сторон все три сходящихся в узле брусчатых элемента ферм. Это делает фермы более технологичными.

На рис. 1 и 2 верхние пояса ферм показаны составными на двусторонних нагельных пластинах. Предлагается и новая конструкция составного верхнего пояса из двух брусьев, имеющих машинную нарезку, подобную нарезке в балках на колодках, уложенных друг около друга с зазором нарезками внутрь и скрепленных по краям скобами или стальными скрепками. Пространство между сплавляемыми брусьями заполняется дроблеными отходами древесины на расширяющемся цементном компаунде, после твердения которого получается развитый верхний пояс фермы из двух небольших брусьев. Пояс почти безметалльный, не требует для изготовления стальных дефицитных деталей, позволяет организовать безотходное производство благодаря утилизации всех отходов древесины, получаемых при изготовлении ферм.

Новая конструкция составного брусчатого элемента позволяет иметь не только значительные резервы при изготовлении ферм, но и большую номенклатуру дешевых составных брусчатых балок, применяемых в строительстве не менее эффективно, чем фермы.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 635197 (СССР). Металлодеревянная строительная ферма. 2. Разработать и исследовать индустриальные бревенчатые и брусчатые конструкции из унифицированных элементов: Отчет о НИР (заключит.) /БПИ. — № ГР 01830043882. — Мн., 1984. 3. Металлодеревянные брусчатые фермы из унифицированных элементов для покрытий производственных зданий. Технические решения. Рабочие чертежи опытного образца: Шифр 1564. — М., 1986. 4. СНиП II-25-80. Деревянные конструкции. Нормы проектирования.

УДК 624.011

Ю.В.САПУНОВ

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЧЕРДАЧНЫХ КРЫШ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Для устройства чердачных крыш используются деревянные и железобетонные наклонные и висячие стропильные системы с широким диапазоном конструктивных решений. От выбора этого решения существенно зависят стоимость, материалоемкость, трудоемкость строительства (табл. 1) и затраты на эксплуатацию жилых зданий.