

УДК 624.014

А.О.Шпилева (4 курс, ЭиПГС), Н.М.Тимофеев, к.т.н., доц.

ПРИМЕНЕНИЕ ГНУТО-СВАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Современное строительство требует применения экономичных, легких, долговечных, надежных и эстетически приемлемых конструкций. К самым распространенным можно отнести металлические конструкции. В настоящее время ведущим направлением металлостроительства является применение легких металлических конструкций (ЛМК) в зданиях промышленного, гражданского, сельскохозяйственного и иного назначения. Снижение металлоемкости ферм и других ЛМК достигается за счет новых конструктивных профилей: трубчатых, широкополочных тавровых, тонкостенных, гнутых и гнуто-сварных из низколегированной повышенной прочности листовой стали, перфорированных, гофрированных и других. Сейчас уровень производства позволяет изготавливать такие прокатные профили, которые лучше всего отвечают работе ферм на сжатие, изгиб, растяжение, сжатие с изгибом, в результате чего ферма становится легче и дешевле.

Наиболее часто применяемый вид металлических конструкций – это фермы. Среди других можно выделить фермы типа «Молодечно». Они разработаны Молодечненским заводом металлоконструкций и широко применяются в унифицированных зданиях-модулях отраслевого назначения. Преимущества таких ферм перед другими очевидно. Это малая металлоемкость, существенная типизация и унификация, высокая технологичность и легкость изготовления в промышленных условиях, легкость транспортировки, высокая степень заводской готовности и высокая скорость монтажа, возможность создания и поставки целых модульных зданий.

Для ферм типа «Молодечно» возможна схема покрытия без прогонов. На верхний пояс фермы укладываются листы профилированного настила, которые являются несущими элементами кровли, а действующие нагрузки передаются непосредственно на верхний пояс фермы.

Каркас здания рамно-связевой. Устойчивость каркаса в поперечном направлении обеспечивается рамой, в продольном – вертикальными связями по колоннам. Сопряжение колонн с фундаментом – жесткое, сопряжение с опорными узлами фермы – шарнирное.

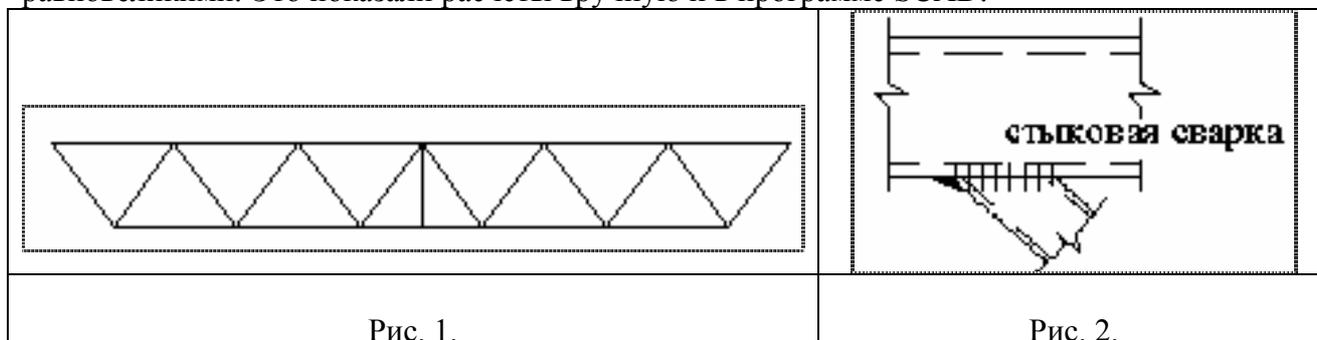
Фермы типа «Молодечно» полигональные с параллельными поясами (рис. 1). Очертания решетки треугольные. Решетка состоит из раскосов и одной стойки, которая расположена посередине фермы, т.е. соединена с монтажными узлами. Пояса, раскосы и стойка фермы выполнены, как говорилось ранее, из гнуто-сварных профилей. Верхний и нижний пояса из гнуто – сварных профилей с прямоугольным поперечным сечением, материал – сталь С345. Раскосы и стойка также выполнены из гнуто – сварных профилей с квадратным поперечным сечением, материал – сталь С255. Промежуточные и опорные узлы – бесфасоночные, выполнены сваркой. Монтажные узлы представлены во фланцевом исполнении.

Верхний и нижний пояса принимаются без изменения сечения. Подбор сечений поясов осуществляется по следующим условиям:

- гибкость стержня;
- устойчивость стержня;
- внецентренное сжатие;
- предельная условная гибкость стенки по условию потери местной устойчивости;
- внецентренное сжатие в плоскости действия изгибающего момента;

- толщина профилей принимается ≥ 3 мм;
- местная устойчивость элементов.

При расчете фермы предполагается, что все узлы не жесткие, а шарнирные. Это допущение справедливо, т.к. при одном и том же нагружении фермы, как в схеме с шарнирными узлами, так и с жесткими сопряжениями узлов усилия в стержнях получаются равновеликими. Это показали расчеты вручную и в программе SCAD.



Как говорилось ранее, все узлы, кроме монтажных узлов верхнего и нижнего поясов, выполняются сваркой (рис. 2). Сварка выполняется как стыковая, так и угловая. Стыковая сварка выполняется в зоне примыкания раскоса к верхнему и нижнему поясам. Расчет узлов у таких ферм имеет некоторые особенности. Их необходимо рассчитывать на:

- продавливание (вырывание) участка полки пояса от действия усилий раскосов;
- местную устойчивость участка боковой стенки пояса в месте примыкания сжатых раскосов;
- местную устойчивость боковых граней («щек») раскосов (сжатых) в зоне примыкания к поясу;
- прочность сварных швов прикрепления решетки к поясу.

Чтобы обеспечить эстетико-психологические требования к конструкции (обеспечение благоприятных впечатлений от внешнего вида конструкции, предотвращение ощущения опасности) прогиб фермы покрытия ограничиваются по п. 10.1-Г (СНиП «Стальные конструкции»). Чтобы при допускаемых прогибах не возникало ощущений опасности, делается уклон.