

**Сотникова Мария Владимировна**

магистрант

**Любавская Ирина Владимировна**

ассистент

**Мещерякова Елена Владимировна**

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный

технический университет»

г. Липецк, Липецкая область

## ПОКРЫТИЕ ПОЭЛЕМЕНТНОЙ СБОРКИ

**Аннотация:** в статье исследована динамика производства тонколистового проката, рассмотрены вопросы эффективности применения покрытий поэлементной сборки.

**Ключевые слова:** металлопрокат, панель, профиль, тонколистовой прокат, покрытия поэлементной сборки.

Металлопрокат – это основной продукт хорошо функционирующей экономики любой интенсивно развивающейся страны. За последние семь лет наблюдается постоянное увеличение выпуска стали во всем мире (рис. 1).

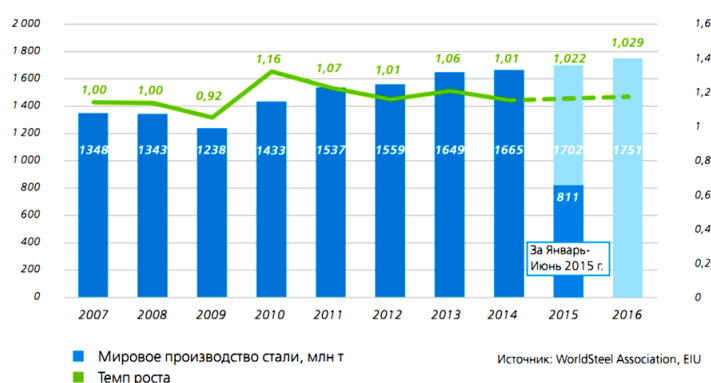


Рис. 1. Мировой рынок стали

На российском рынке объем выпуска металлопроката вырос на 45%, что в среднем составляет более 3,5 процентного пункта в год, с учетом кризиса. Основной

областью применения металлопроката в России является строительство, на долю которого приходится 53% потребляемого металлопроката (рис. 2).

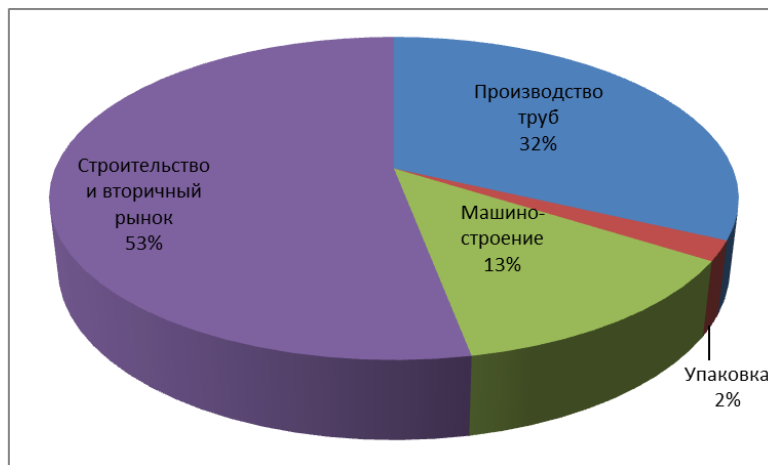


Рис. 2. Объем применения металлического проката (по отраслям)  
в 2013 году в России

При развитии любой отрасли первостепенное значение имеет развитие производств наиболее эффективных видов металлопродукции, к которым относится тонколистовой прокат.

Из полосы или листа толщиной менее 4 мм изготавливают различные профили, которые применяют в ограждающих конструкциях. Отличительной особенностью такого решения является применение в качестве исходной заготовки тонкого стального листа. Что позволяет существенно сократить материалоемкость конструкции и снизить трудозатраты при ее изготовлении. Создание новых профилей приводит к уменьшению номенклатуры металлопроката на складе металла, заметному снижению необходимых производственных площадей, оборудования, а также технического персонала.

Это позволяет ограждающим конструкциям из тонколистового проката оставаться наиболее востребованным конструктивным решением среди существующих (композитные панели, штукатурка).

Впервые профилирование из листовой полосы в строительной индустрии России было применено в 1959 году.

В СССР было ограничено применение листового проката. Но применение профилированной листовой стали увеличилось, после внедрения профилегибочных станков большой мощности на заводах «Запорожсталь» и «Электроштит». А с 1972 года сортамент профелированного настила увеличивался, началось производство настилов с различной высотой гофров, таким образом, существенно расширилось производство облегченных стальных конструкций комплектной поставки. К настоящему времени металлургическими заводами поставляется рулонная сталь толщиной 0,55...0,8 мм с пределом текучести до 330 МПа.

Массовое производство и применение многослойных панелей в нашей стране стало возможным в результате комплексных исследований и конструкторских разработок, проведенных в научно-исследовательских институтах и других организациях [2].

В 1991 г. была разработана рулонированная панель ограждения с гибкими тетивами [3]. Достоинством данного типа панели является уменьшение количества монтажных стыков, так как данное решение позволяет изготавливать панель на всю высоту здания.

Монтаж панелей рулонами, а не картами, сокращает машинное время кранов, а также трудоемкость выполняемых вручную работ на установку вертикальных нащельников между картами в 6...8 раз.

Основным преимуществом данных панелей по сравнению с конструкциями полистовой сборки являются низкие трудозатраты на монтаже (в 3...4 раза), высокая точность изготовления, автоматизированное производство, сокращение сроков строительства в 2...3 раза, увеличение производительности труда на 30...40%. Что позволило использовать эти конструкции при возведении зданий в отдаленных и трудно доступных районах со сложными погодными условиями, при дефиците рабочей силы. К недостаткам следует отнести достаточно высокие транспортные расходы и необходимость применения грузоподъемных механизмов. Разработанные новые решения монтажных стыков, узлов крепления панелей, кассетного способа перевозки и др. существенно не влияют на повышение

эффективности панелей полной заводской готовности. Стоимость таких панелей высокая из-за того, что для их изготовления требуются дополнительные капитальные затраты.

При существующей технологии изготовления конструкция от исходной заготовки до готовой отправочной марки проходит длинный путь с несколькими переделами. Изготовление конструкции сопровождается значительными затратами времени и ручного труда. Наибольшие затраты времени наблюдаются на вспомогательных работах (71...95,7% общего времени), что связано с трудностями их механизации. Время простоя оборудования вследствие ожидания кранов, материалов, инструментов, транспортировки заготовок от одного станка к другому и пр. составляет до 30%.

Кроме того, многообразие архитектурно-строительных решений приводит к необходимости поставки большого количества отправочных марок, что повышает трудоемкость изготовления и монтажа.

Одним из возможных путей снижения транспортных расходов, повышения технологичности изготовления и монтажа, является применение конструктивных решений покрытия, позволяющего осуществлять как заводское, так и построечное изготовление конструкций. Небольшая мощность оборудования для их изготовления (и соответственно низкая масса) позволяет выполнять его установку непосредственно на несущих конструкциях покрытия, полученные конструктивные элементы сразу идут «в дело», минуя целый ряд технологических операций.

Новые технологии монтажа и изготовления конструкций поэлементной сборки с применением герметичного фальцевого стыка, позволили в качестве панелей покрытия поэлементной сборки использовать холодноформованные профили.

Данный вид конструкций, основанный на современных технологиях, позволяет не только возводить здания в кратчайшие сроки, но дает возможность использовать «гибкий» график при реконструкции ограждений, которые во время эксплуатации утратили свои функции. Продолжительность монтажа легких

металлических конструкций на 20...25% меньше продолжительности монтажа железобетонных конструкций, вес стен и покрытий уменьшается в 10...15 раз. Сокращение затрат труда на монтаж зданий, его продолжительности позволяет снизить сметную стоимость зданий на 8...10% [5].

Таким образом, применение конструкций поэлементной сборки позволило расширить конструктивные решения ограждающих конструкций. Достоинствами конструкций поэлементной сборки, применяемых в настоящее время, являются: простота конструкции, малый расход металла, широкая номенклатура различных профилей и листов для несущих и ограждающих элементов ограждения, применение различных типов утеплителей, мобильность технологии, простое решение соединения элементов.

Однако с каждым годом требуется исследование новых технологий, создание новых производственных мощностей, внедрение новой культуры производства.

### *Список литературы*

1. Зверев В.В. Эффективные строительные металлоконструкции на основе объемно-формованного тонколистового проката (исследование, проектирование, изготовление): автореф. диссертации на соискание ученой степени д-ра техн. наук: 05.23.01 Липец. гос. техн. ун-т. – Воронеж, 2006. – 43 с.
2. Мещерякова Е.В. Напряженно-деформированное состояние многослойных конструкций покрытия на основе тонкостенных холодноформованных профилей: автореф. диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.23.01 / Липецкий гос. техн. ун-т. – Липецк, 2007. – 21 с.
3. Безверхий А.А. Трехслойные наружные стеновые панели с утеплителем из фенольного пенопласта ФРП в жилищном строительстве Западной Сибири / Безверхий А.А., Полиновская Н.А., Метлина А.П. // Применение пластмасс в ограждающих конструкциях для жилищного и гражданского строительства: Труды ЛенЗНИИЭП. – 1985. – С. 21–23.
4. Чистяков А.М. Легкие Многослойные ограждающие конструкции. – М.: Стройиздат, 1987. – 240 с.

5. Мещерякова Е.В. Перспективы применения полистового метода сборки в ограждающих конструкциях // Наука в Липецкой области: истоки и перспективы: Сб. докладов и тезисов областной научно-практической конференции. Ч. 3. – Липецк: ЛГТУ, 2004.

6. Любавская И.В. Конструктивные решения покрытий поэлементной сборки / Любавская И.В., Сотникова М.В., Мещерякова Е.В. // Школа молодых ученых. – Липецк, 2017. – 86 с.