

УДК 624.02

## ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*С.В. Бойчук*

Представлены экспериментальные данные по работе металлических панелей, рассмотрены различные типы конструктивных решений металлических панелей и сравнение их работы под нагрузкой для применения в ограждающих конструкциях.

*Ключевые слова:* металлические конструкции; металлические ребристые панели; металлические ограждающие конструкции.

---

## EFFECTIVE METAL STRUCTURES IN CONSTRUCTION

*S.V. Boychuk*

The work describes experimental data on the operation of metal panels. The various types of structural solutions of metal panels and comparison of their work under load for use in enclosing structures are considered.

*Key words:* metal structures; metal ribbed panels; metal enclosing structures.

**Задача.** В современной практике строительства использование металлических конструкций рассматривается как перспективное направление при возведении зданий и сооружений. Металлические конструкции позволяют упростить выполнение монтажных работ, производить различные модификации конструктивных решений. Использование металлических панелей, в отличие от других конструкций, дает возможность сократить сроки монтажных работ, повысить транспортабельность, уменьшить стоимость сооружения в целом [1]. Металлические панели характеризуются быстротой возведения и обладают высокой надежностью. Панели могут быть изготовлены как на заводе, так и на строительной площадке. Обзор различных конструктивных решений показал, что наибольшее распространение получили сборные металлические конструкции из гладких, волнистых и гофрированных панелей (рисунок 1).

**Решение.** Для повышения мобильности, снижения веса сборных металлических ограждающих конструкций были разработаны новые конструкции ребристых панелей, которые характеризуются быстротой возведения и обладают высокой надежностью. С целью оценки эффективности предлагаемых решений металлических панелей в лаборатории Балаковского инженерно-технологического института была проведена серия экспериментальных исследований на цилиндрических моделях, изготовленных из тонкостенной листовой стали трех типов: гладкой, волнистой и ребристой [2]. Гладкая панель представлена из листового прокатного профиля с заданным радиусом кривизны. Волнистая панель изготовлена из листового проката с волнообразной прокаткой принятого радиуса кривизны. Ребристая экспериментальная модель представлена тремя продольными ребрами полого поперечного сечения, изготовлена из

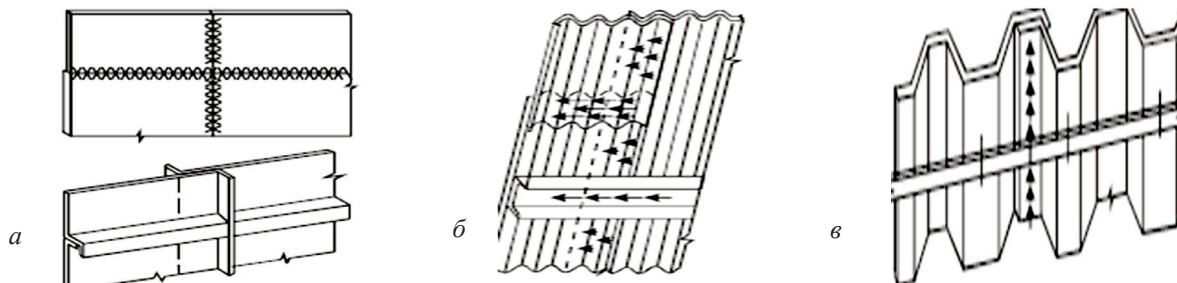


Рисунок 1 – Металлические панели: а – из гладких листов; б – из волнистых листов; в – из гофрированных листов

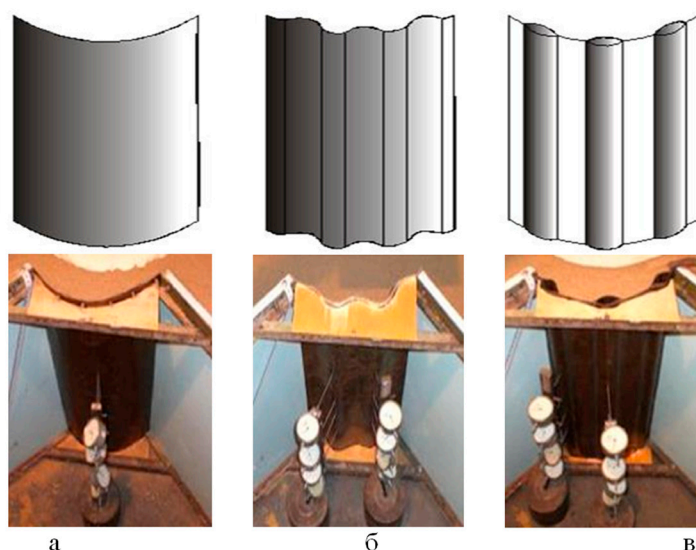


Рисунок 2 – Металлические панели: а – гладкая; б – волнистая; в – ребристая

листовой заготовки с дискретно приваренными полосами. Все три металлические панели имеют следующие размеры: длина  $L=720$  мм; ширина  $B = 300$  мм; толщина  $t = 0,3$  мм. Исследования работы панелей различной конструкции, выполненных из листовой стали, проводили на горизонтальное давление сыпучего материала. Полученные результаты сравнивали. Конструкции исследуемых моделей представлены на рисунке 2.

Испытания проводили на специально изготовленном стенде, позволяющем фиксировать перемещения и деформации при нагрузке, подаваемой ступенями. Для создания напряженно-деформированного состояния в моделях металлических панелей, нагрузка прикладывалась штампом по поверхности сыпучего материала (песок) равными ступенями. Перемещения фиксировались индикаторами часового типа. Напряженно-деформированное состояние панели в пяти точках измеряли тензометрическими датчиками. Показания тензометрических датчиков регистрировали с помощью цифрового измерителя деформаций, что позволило получить подробную информацию о перемещениях и деформациях по всей поверхности панелей [3].

Гладкая модель металлической панели имела существенные области изменения проектной формы, что свидетельствовало о потере ее устойчивости и несущей способности. Волнистая модель также потеряла устойчивость, но при меньших значениях прикладываемой нагрузки. Следует заметить, что в пределах заданных максимальных нагрузок модель ребристой панели не потеряла общую устойчивость.

Результаты экспериментальных исследований различных типов металлических панелей для применения в строительстве ограждающих конструкций, показали высокую несущую способность металлической ребристой панели и ее эффективность, что позволяет рекомендовать ее в практику строительства в качестве ограждающих конструкций зданий и сооружений различного назначения.

**Выводы.** Выполнен обзор современной практики строительства, результат которого показал, что при проектировании ограждающих конструкций использование сборных металлических элементов, в частности панелей, рассматривается как перспективное направление при возведении зданий и сооружений. Представлены экспериментальные исследования металлических панелей с анализом результатов их работы под нагрузкой. Показаны преимущества конструктивного решения новых ребристых металлических панелей.

#### Литература

1. Бойчук С.В. Металлические ребристые панели в сооружениях атомной энергетики / С.В. Бойчук // Молодой ученый научный журнал. Казань, 2015. № 23-1. С. 45–46.
2. Бойчук С.В. Новая ребристая цилиндрическая панель / С.В. Бойчук // Эффективные строительные конструкции: теория и практика. Пенза: ПДЗ, 2009.
3. Бойчук С.В. К анализу несущей способности металлических панелей различного типа / С.В. Бойчук // Эффективные строительные конструкции: теория и практика. Пенза: ПДЗ. 2010. С. 12.