

## РЕЦЕНЗИЯ

на изданное учебное пособие «Строительство жилых домов на основе панелей типа «сэндвич»»: учеб. пособие / М.С. Никольский, В.И. Хренов, Ю.Н. Казаков; СПбГАСУ. – СПб., 2015. – 110 с. ISBN 978-5-9227-0632-2

**Актуальность темы пособия.** По мнению рецензента, исследование технологических решений возведения индивидуальных жилых домов из промышленных сэндвич-панелей как особого типа строительных объектов повышенной степени заводской готовности является действительно важным направлением в развитии отечественного строительного комплекса в XXI в. Эффективность технологий монтажа быстровозводимых индивидуальных жилых домов обусловлена значительным сокращением продолжительности, стоимости и трудоемкости их возведения, повышением качества и ускорением ввода в эксплуатацию законченных «под ключ» объектов. Многообразие действующих в строительном производстве факторов приводит к значительному разнообразию и их технологических решений. В последние годы появились и новые актуальные факторы влияния, к которым относятся чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Актуальность темы обусловлена и тем, что к 2017 г. в жилищном строительстве в РФ и за рубежом применяются как излишне мелкие в плане (до 1 на 1 м), так и излишне крупные в плане (более 3 на 6 м) сэндвич-панели систем «Модуль», «Сокол», «Охта», «УИЗ», «УСРЗ» и др. Они имеют высокую трудоемкость и стоимость монтажа ввиду многодельности и необходимости дорогого кранового оборудования. Кроме того, их существующие типовые гвоздевые, болтовые, сварные, бетонные и другие узлы соединения добавляют еще большую трудоемкость и стоимость монтажа ввиду их сложности и необходимости дорогого сварочного, резательного и другого оборудования. Поэтому возникла важная научная и практическая задача разработки усовершенствованной технологии возведения индивидуальных жилых домов из промышленных сэндвич-панелей на основе оптимизированной последовательности строительных операций монтажа рациональных элементов по размерам и массе с помощью быстросборных узлов. Однако до сих пор теоретически не смоделированы подобные рациональные технологические решения возведения индивидуальных жилых домов из оптимальных по размеру промышленных сэндвич-панелей; не обоснован алгоритм разработки модели монтажа быстровозводимых коттеджей на основе новых быстросборных типов узлов; не предложены практические рациональные конструктивно-технологические решения монтажа индивидуального жилого дома из промышленных сэндвич-панелей. Поэтому и возникла важная научная задача разработки обоснованных рациональных технологических решений возведения жилых домов на основе оптимизированных промышленных типов сэндвич-панелей.

Представляется, что публикация этой важной книги является довольно значительным событием не только для учебных процессов в СПбГАСУ, но и для МГСУ, РААСН и других университетов и научных организаций, а также и в области практики реального строительства в регионах нашей страны. Авторами данного пособия являются известные в России и за рубежом ученые и специалисты — теоретики и практики. Так, советник РААСН Ю.Н. Казаков, под общей редакцией которого и была написана эта книга, с 2014 года работает ученым секретарем Северо-Западного территориального отделения РААСН, он — доктор технических наук, профессор, известный профессор кафедры строительного производства СПбГАСУ, автор более 180 научных и методических трудов, 17 признанных в нашей стране и за рубежом монографий и учебников, многих внедренных в строительство изобретений. За 30 лет он участвовал в строительстве жилья в Норильске на Крайнем Севере, экспериментальных спортивных комплексов в Вологде, восстанавливал Спитак в Армении. Его соавторы, М.С. Никольский — кандидат технических наук, а В.П. Захаров — заместитель начальника Службы Госстройнадзора Санкт-Петербурга, и они имеют богатый опыт строительства зданий и внедрения своих новых теплоизоляционных и энергосберегающих материалов и конструкций. Они с 2005 г. много раз выигрывали конкурсы РААСН на НИР и выполняли научные исследования по Отделению строительных наук.

Прежде всего, отмечу, что авторами методами системного анализа, моделирования и синтеза были разработаны **новые теоретические основы усовершенствования технологических решений возведения индивидуальных жилых домов из промышленных сэндвич-панелей**. Предложен новый алгоритм разработки оптимальной модели монтажа быстровозводимых коттеджей, разработаны рациональные конструктивно-технологические решения монтажа индивидуального жилого дома из промышленных сэндвич-панелей, предложены рациональные технологии возведения индивидуального жилого дома из сэндвич-панелей.

Для оптимизации процесса монтажа коттеджей на основе сэндвич-панелей была разработана теоретическая модель повышения технологичности строительных операций. Эта модель предлагается как системное множество высокотехнологических решений, принимаемых не только на этапах возведения, но и в процессах эксплуатации, ремонта, разборки и утилизации, т.е. стремящееся к максимуму на всех этапах жизненного цикла.

**Научная новизна книги** состоит в следующем:

- предложен новый теоретический подход к разработке усовершенствованной технологии в строительных процессах возведения индивидуальных жилых домов из промышленных сэндвич-панелей методом моделирования и многокритериальной оптимизации технологических решений;

- разработаны усовершенствованные технологические решения монтажа оптимизированных по размерам сэндвич-панелей, состоящих из каркаса, минераловатных теплоизоляционных плит и облицовочных обшивок, которые соединяются между собой с помощью новых быстросборных шарнирных узлов типа «муфта-гильза» и герметизируются укладкой упругих теплозащитных шнуров в пазы панелей до их монтажа с учетом наиболее важных критериев оптимальности: минимума затрат труда и машинного времени и минимума стоимости;

- выявлены основные факторы и закономерности, влияющие на оптимизацию технологических режимов возведения индивидуальных жилых домов из промышленных сэндвич-панелей: снижение трудоемкости и стоимости монтажа от увеличения размеров, степени заводской готовности и массы панелей, снижения трудоемкости устройства узлов соединений; сокращения продолжительности строительства от повышения количества и квалификации рабочих в звене, сменности и степени механизации работ;

- установлено влияние основных факторов и закономерностей на оптимизацию технологических режимов, позволяющее обеспечить снижение трудоемкости работ до 0,2 чел.-ч и стоимости работ до 40 руб. на один м<sup>2</sup> площади панелей.

Сутью технологии авторов является сборка оптимизированных по размеру панелей вручную методом наведения и опирания стальных гильз на стальные муфты на углах панелей. Омоноличивание и сварка стыков не требуется. Узлы остаются подвижными шарнирами на весь период эксплуатации объекта.

Таким образом, разработанная инновационная технология монтажа несущих элементов индивидуального жилого дома включает горизонтальные несущие элементы, вертикальные несущие элементы в виде стоек и панелей, фундаментные подушки с пластинами. На вертикальные элементы прикреплен по крайней мере один шип, а на горизонтальных несущих элементах закреплены муфты. Шип установлен в муфте или с его соосными или несоосными закреплениями. В панелях перекрытия и пола имеются муфты, рассчитанные на монтаж шипов как сверху, так и снизу муфты. Муфты выполнены бочкообразной формы и с вертикальной прорезью на всю высоту муфты, которая образует два упругих лепестка. В стенках муфт выполнены отверстия для фиксаторов, чтобы осуществлять монтаж панелей грузоподъемными средствами. Шип выполнен в виде бочкообразной гильзы. При этом муфты выполнены с вертикальными прорезями на всю свою высоту с образованием упругих лепестков. Уплотнение стыков между горизонтальными и вертикальными панелями происходит автоматически за счет закрепленного до монтажа на торцах панелей в два слоя уплотнителя (например, вилатерма-с). Восприятие узлов соединения знакопеременных нагрузок в процессе эксплуа-

тации индивидуального жилого дома осуществляется за счет взаимодействия части наружной бочкообразной поверхности шипа с частью внутренней бочкообразной поверхности муфты. Плотное прижатие обеспечивается тем, что в результате наличия вертикальных разрезов на всю высоту в муфте, в ней образуется два упругих лепестка, которые распрямляясь под действием бочкообразной гильзы шипа при монтаже горизонтального несущего элемента на вертикальный несущий элемент после соединения узла стремятся вернуть себе исходную форму. В результате лепестки муфты складываются и плотно прижимаются к лепесткам по крайней мере одного шипа при действии нагрузки, направленной вверх, т.е. создается надежное соединение сэндвич-панелей в индивидуальном жилом доме.

**Важно, что есть и существенная практическая значимость этой книги, которая состоит в следующем:**

- доказана на объектах экспериментального строительства в п. Сиверский Ленинградской области в 2009–2015 гг. технологическая и экономическая целесообразность применения разработанных усовершенствованных технологических решений возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей на основе нового узла типа «муфта-гильза», как более конкурентной строительной технологии по сравнению с известными способами строительства на основе традиционных мелкоэлементных и недостаточно индустриальных каменных и бетонных изделий;

- разработан усовершенствованный вариант рациональных технологических решений возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей с учетом наиболее важных потребительских критериев оптимальности: минимума затрат труда и машинного времени, минимума стоимости;

- разработан, согласован с руководством СПбГАСУ, утвержден президентом ЗАО «СЗНК» и внедрен новый руководящий технический материал — «Технологический регламент возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей», использованный в ЗАО «СЗНК» и ООО «МастерСтройКомпания» при строительстве трех экспериментальных индивидуальных жилых домов в Ленинградской области;

- доказаны высокие технико-экономическая эффективность и технологичность как и низкие трудоемкость и стоимость, простота, всепогодность, доступность и экономичность применения усовершенствованных решений возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей, стоимость монтажа которых снижена до 40 руб. на 1 м<sup>2</sup> площади панелей, а трудоемкость работ — до 0,2 чел.-ч на 1 м<sup>2</sup> площади, что на 7...10 % эффективнее по сравнению с сопоставимыми традиционными методами.

Достоверность результатов исследований подтверждается значительным объемом проанализированных конструктивно-технологических решений; применением современных методов исследования, адекватных объекту изучения, моделирования, натурных экспериментов и исследования технологических параметров процессов возведения жилых домов, математической статистики и теории вероятности при решении оптимизационных задач; положительной апробацией и практикой внедрения.

Пособие написано доходчиво и ярко, может быть полезно не только для студентов, но и преподавателей, научных работников и аспирантов вузов строительных специальностей, для специалистов строительных организаций. Пособие предназначено для студентов специальности «Строительство», «Градостроительство», «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», «Строительство уникальных зданий и сооружений» СПбГАСУ и других вузов. Рекомендовано Редакционно-издательским советом СПбГАСУ в качестве учебного пособия. За 2016 г. оно пользуется большим спросом в библиотеке СПбГАСУ.

Рецензент — член-корреспондент РААСН, д.т.н., профессор,  
заведующий кафедрой строительных конструкций ФГБОУ ВО «СПбГАСУ»,  
эксперт ООО «Межрегионэкспертиза»  
В.И. Морозов