

Для определения комплексной технологичности предложен вариант использования дополнительных корректирующих коэффициентов, характеризующих рассматриваемый вид конструкций.

Для оценки степени рационального использования строительных материалов предлагается применение **коэффициента материалоемкости**:

$$K_m = \frac{M_i}{M_{ni}}, \quad (8)$$

где M_i - «чистая масса» конструкции, M_{ni} - номинальное значение массы i -го материала для изготовления конструкции.

Коэффициент сложности конструкции:

$$K_{cl} = \frac{n^{\delta}}{n^{н\delta}} \cdot K_z, \quad (9)$$

где n^{δ} - количество составных элементов рассматриваемой конструкции (бионического вида); $n^{н\delta}$ - количество составных элементов конструкции конкурентного аналога (традиционного вида); K_z - коэффициент, учитывающий габариты исследуемой конструкции.

Коэффициент технологичности материала определялся следующим образом:

$$K_{тех.м.} = 1 - \frac{T_i}{T_a}, \quad (10)$$

где T_i - время подготовительной обработки перед монтажом для рассматриваемой конструкции (бионический вид); T_a - время подготовительной обработки перед монтажом для конкурентной конструкции аналога (традиционный вид).

Используя метод уменьшения максимального значения, а также метод корректирующих коэффициентов, формула (7), с учётом (8), (9), (10) примет вид:

$$K_k = \sqrt{K_T \cdot K_c \cdot K_m \cdot K_{cl} \cdot K_{тех.м.}} \quad (11)$$

Выражение (13) полноценно отображает комплексную технологичность строительных бионических конструкций.

Выводы. На основе системотехнического подхода, рассмотрены вопросы применения комплексных показателей технологичности для строительных конструкций. Анализ показал, что система таких оценок обеспечивает высокую степень технологичности конструкций и рациональное их функционирование.

Выполнена развёрнутая характеристика комплексно-системного подхода и определена последовательность его формирования. Рассмотрена система комплексных показателей оценки технологичности строительных конструкций, в результате чего разработана методика определения комплексного показателя технологичности для бионических конструкций K_k ,

что дало основание для разработки организационно-технических мероприятий, прогнозирования стоимости строительно-монтажных работ и трудоёмкости на основе исследования динамики формирующих факторов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Системотехника строительства / [Гусаков А.А., Богомолов Ю.М., Брехман А.И. и др.]; под ред. А.А. Гусакова. – М.: Издательство / Ассоциации строительных вузов, 2004. – 510 с.
2. Архитектурная бионика / [Лебедев Ю.С., Рабинович В.И., Положай Е.Д. и др.]; под ред. Ю.С. Лебедева. – М.: Стройиздат, 1990. – 269 с.
3. Темнов В.Г. Конструктивные системы в природе и строительной технике / Владимир Григорьевич Темнов. - Л.: Стройиздат. Ленингр. Отд-ние, 1987. – 256 с.
4. Фоков Р.И. Выбор оптимальной организации и технологии возведения зданий / Ростислав Иванович Фоков – К.: Будівельник, 1969. – 192 с.
5. Булгаков С.Н. Технологичность железобетонных конструкций и проектных решений / Булгаков Сергей Николаевич - М.: Стройиздат, 1983. – 303 с.
6. Глозман М.К. Технологичность конструкций корпуса морских судов / Мойсей Калманович Глозман – Л.: Судостроение, 1984. – 296 с.
7. Прялин М.А. Оценка технологичности конструкций / М.А. Прялин, В.М. Кульчев – К.: Техніка, 1985. – 120 с.
8. Кутлыева Г.М. Оценка строительной технологичности фундаментов сельскохозяйственных производственных зданий.: дисс. ... кандидата техн. наук: 05.23.08 / Кутлыева Гозель Мурадовна – М.: 1984. – 216 с.
9. Технологичность конструкций изделий: Справочник / [Адмиров Ю.Д., Алфёрова Т.К., Волков П.Н.]; под ред. Ю.Д. Адмирова. – [2-е издание перераб. и доп.] - М.: Машиностроение, 1990 - 768 с.

УДК 624.072.221.011

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ФАНЕРЫ В ПРИОПОРНЫХ ЗОНАХ ДЕРЕВОФАНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.

к.т.н., доц. Кириленко В.Ф.

Крымская академия природоохранного и курортного строительства

Постановка проблемы и задачи исследования.

Анализ отечественных и зарубежных исследований применения деревофанерных несущих и ограждающих конструкций показывает, что они отвечают прогрессивным требованиям современного строительства и имеют перспективы дальнейшего развития и совершенствования.

Экспериментальные исследования деревофанерных балок показывают, что во многих случаях при достаточной прочности деревянных поясов исчерпание несущей способности происходит от разрушения фанерной стенки или потери её устойчивости в опорных зонах [1,3]. Обработка результатов тензометрирования фанерных стенок подтверждает вывод о том, что в местах действия внешних сосредоточенных сил в верхней зоне фанерной стенки

возникает сложное напряжённое состояние, обусловленное действием сжимающих нормальных напряжений σ_x , касательных напряжений τ_{xy} и напряжений σ_y , действующих поперёк оси балки. При постановке поперечных промежуточных или опорных деревянных рёбер последние не приторцовываются к верхнему или нижнему поясу, поэтому в фанерной стенке в местах приложения внешних сил или опорной реакции возникает зона местного сосредоточенного давления, распространяющаяся на часть длины и высоты сечения фанерной стенки.

Согласно действующим нормам проектирования деревофанерных конструкций [4] прочность стенки в опасном сечении проверяется на действие главных растягивающих напряжений на уровне внутренней кромки нижнего пояса без учета напряжений σ_y , действующих поперёк оси балки.

Это справедливо для всех нижних зон фанерных стенок, включая и места вертикальных стыков фанеры.

Для нижних приопорных участков фанерной стенки, где распределение нормальных σ_x и касательных напряжений τ_{xy} не может быть определено методами сопротивления материалов как и наличие здесь зоны местного сосредоточенного опорного давления требует своего дальнейшего исследования и здесь нами не рассматривается.

Проведенные нами и другими исследователями испытания клеефанерных балок и балок со стенкой из твердой древесно-волоконистой плиты пролётом 2 м при действии двух сосредоточенных сил в третях пролёта и наличии в этих местах поперечных рёбер показывает, что разрушения стенок происходило в верхней сжатой приопорной зоне стенки под углом к оси балки. В других случаях при тонких стенках в этой зоне вследствие совместного действия нормальных напряжений σ_x , касательных напряжений τ_{xy} и местного сосредоточенного давления происходила местная потеря устойчивости фанерной стенки. Это потребовало разработки несколько иного подхода для расчёта прочности и местной устойчивости, основанного на учёте местного сосредоточенного давления в клеефанерных конструкциях, распределение которого исследовано в [5-7].

Расчёт прочности фанерных стенок.

Приопорные участки деревофанерных конструкций в зонах приложения сосредоточенных сил должны быть рассчитаны на прочность по главным сжимающим напряжениям с учётом всех компонент напряжений при плоском напряжённом состоянии

$$\sigma_2 = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} - \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2} \leq R_{\phi.c,\alpha} \quad (1)$$

где σ_2 - значение главного сжимающего напряжения,

$\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$ - компоненты напряжений,

$R_{\phi.c,\alpha}$ - расчётное значение сопротивления фанеры при сжатии под углом

α к направлению волокон рубашки фанеры.

Здесь $R_{\phi.c,\alpha}$ определяется формулой

$$R_{\phi.c,\alpha} = R_{\phi.c} / (\cos^4 \alpha + B \sin^2 2\alpha + C \sin^4 \alpha), \quad (2)$$

где
$$C = \frac{R_{\phi.c,0}}{R_{\phi.c,90}}; \quad B = \frac{R_{\phi.c,0}}{R_{\phi.c,45}} - \frac{1+C}{4}$$

$R_{\phi.c,0}$ - расчетное сопротивление фанеры сжатию вдоль волокон рубашки фанеры,

$R_{\phi.c,90}$ - то же, поперёк волокон рубашки,

$R_{\phi.c,45}$ - расчётное сопротивление под углом 45° .

Для клееной берёзовой фанеры марки ФСФ толщиной 10мм в [3] имеется график в полярных координатах для определения расчётного сопротивления $R_{\phi.c,\alpha}$.

Напряжения σ_x и τ_{xy} в фанерной стенке на уровне внутренней кромки поясов определяется по формулам сопротивление материалов с использованием приведенных к одному материалу геометрических характеристик сечения.

Угол наклона α направления главного сжимающего напряжения к направлению волокон рубашки фанеры определяется по формуле

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \frac{1}{2} \arctg \frac{2\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y} \quad (3)$$

В выражении (1) на основе теоретических и экспериментальных исследований [5,6] общая формула для вертикального сосредоточенного давления в деревофанерных элементах имеет вид

$$\sigma_y = \frac{\kappa P}{\delta_{cm} \sqrt[3]{\frac{I_n}{\delta}}}, \quad (4)$$

где P - сосредоточенная сила,

δ_{cm} - толщина фанерной стенки,

I_n - момент инерции пояса балок относительно собственной оси,

K - коэффициент, зависящий от марки фанеры и ориентации волокон рубашки фанеры (табл. 1).

Таблица 1

Значение коэффициента K

Наименование фанеры	Расположение волокон относительно оси балки	
	вдоль	поперёк
Клееная березовая фанера марки ФСФ	0,223	0,240
Клееная фанера из лиственниц марки ФСФ	0,221	0,230
Бакелизированная фанера	0,249	0,264

Нормальные напряжения σ_y всегда возникают и в верхней зоне фанерных стенок двускатных балок, однако оценка прочности в этом случае требует специальных исследований и здесь нами не рассматриваются.

Проверка устойчивости стенки.

В общем случае фанерные стенки балок находятся под действием нормальных напряжений σ_x , вызывающих изгиб в их срединной плоскости, напряжений сдвига τ_{xy} и сжимающих напряжений σ_y , направленных поперёк оси балки. Каждый из перечисленных видов деформаций при тонких стенках может вызвать потерю устойчивости, и эти вопросы весьма подробно освещены в литературе. Недостаточно, по нашему мнению, изучены вопросы учёта совместного влияния указанных факторов. В нормах проектирования при расчёте на устойчивость фанерных стенок балок условие устойчивости записано в форме, предложенной С.А. Корзоном [8] и не получившей достаточного обоснования.

$$\frac{\sigma}{\sigma_{кр}} + \frac{\tau}{\tau_{кр}} \leq 1, \quad (5)$$

где σ, τ - нормальные и касательные напряжения в фанерной стенке,

$\sigma_{кр}, \tau_{кр}$ - критически нормальные и касательные напряжения при их раздельном действии.

Наличие второго члена с квадратом отношения касательных напряжений теоретическим путем обосновано в работах [9, 10], где исследовалась устойчивость фанерных стенок при совместном действии сжатия и сдвига.

Оценку местной устойчивости стенок мостовых балок из бакелизированной фанеры в работе [11] рекомендуется выполнять аналогично принятой в металлических конструкциях.

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma}{\sigma_{кр}}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{\tau_{кр}}\right)^2} \leq m \quad (6)$$

Это условие получило обоснование в указанной работе на основе обработки экспериментальных исследований местной устойчивости стенок деревофанерных балок, проведенных ранее К.П. Кашкаровым.

В приопорных участках и зонах действия внешних сосредоточенных сил

кроме напряжений σ_x и τ_{xy} в фанерной стенке возникают напряжения σ_y . В этом случае, с учетом сказанного ранее, условие устойчивости можно записать следующим образом

$$\left(\frac{\sigma_x}{\sigma_x^{кр}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{xy}}{\tau_{xy}^{кр}}\right)^2 + \frac{\sigma_y}{\sigma_x^{кр}} = 1 \quad (7)$$

Здесь σ_y - нормальные напряжения, определяющиеся согласно (4),

$\sigma_y^{кр}$ - критические напряжения потери устойчивости фанерной стенки при сжатии, определяющиеся согласно [8].

В заключение необходимо отметить, что на кафедре металлических и деревянных конструкций академии продолжительное время ведутся теоретические и экспериментальные исследования деревофанерных балок, включая вопросы работы фанеры в приопорных зонах. Результаты таких исследований будут опубликованы в ближайшее время.

Выводы

1. Приопорные зоны и места действия внешних сосредоточенных сил в большинстве случаев являются участками, на которых происходит разрушение фанерных стенок или их потеря устойчивости.
2. На основе анализа напряженного состояния фанерных стенок на этих участках предложены расчетные зависимости проверки их прочности и местной устойчивости.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Освенсий Б.А., Григорьева Л.И. Экспериментальное исследование опорной зоны клефанерных балок // Исследование прочности и эффективности современных конструкций из древесины и пластмасс: Сб. научн. тр. / МИСИ им. Куйбышева. – М., 1987. – С. 73-81.
2. Кириленко В.Ф. Руйнування припорних зон двогаврових деревофанерних балок // Зб. наукових праць / УкрДАЗТ. –2003. –Вип. 56. - С. 111-119.
3. Корзон С.А., Светозарова Е.И., Серов Е.Н. Некоторые вопросы экспериментального исследования клефанерных балок // Повышение надежности и долговечности строительных конструкций: Межвуз. темат. научно-техн. сб №2 / ЛИСИ. – Л., 1972. – С. 85-92.

4. СНиП II-25-80 Деревянные конструкции. Нормы проектирования. – М.: Стройиздат, 1983. – 31 с.
5. Кириленко В.Ф. Урахування місцевих напружень в розрахунках дерев'яних несучих конструкцій // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Вип. 9. – 2003. С. 46-47.
6. Кириленко В.Ф., Тарасевич А.И. Местное вертикальное давление в клефанерных элементах // Строительные конструкции, материалы и технология их производства: Сб. научн. тр. / ННПО «Белстройнаука». – Минск, 1989. – С.48-55.
7. Вдовин В.М. Распределение сосредоточенного давления в клефанерных конструкциях // Облегченные конструкции покрытий зданий: Межвуз. сб. / РИСИ. – Ростов н/Д, 1979. – С. 16-25.
8. Корзон С.А. Расчет местной устойчивости фанерных стенок несущих строительных конструкций // Исследование конструкций из клееной древесины и пластмасс: Межвуз. темат. сб. тр. / ЛИСИ. – Л., 1977. – С. 99-107.
9. Тарасевич А.И., Кириленко В.Ф. Местная устойчивость фанерных стенок в клефанерных трёхшарнирных арках // Вопросы строительства и архитектуры: Респ. межвед. сб. научн. тр. – Минск: Высшая школа, 1989. – с. 51-55.
10. Балабух Л.И. Устойчивость фанерных пластинок // Техника воздушного флота. - №9. – 1937. – С. 19-38.
11. Постелов Н.Д. Расчет стенок мостовых клефанерных балок на устойчивость // Труды Союздорнии. Вып. 16. – М., 1967. – С. 60-91.

УДК 69.003:658.012

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

д.т.н., проф. Кирнос В.М., д.э.н., проф. Залуни В.Ф., асс. Ткач Т.В.

Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

Постановка проблемы и ее связь с научными и практическими задачами. Экономическое развитие Украины требует новых подходов к системе планирования всех производств, в том числе в строительной отрасли. Основным структурным элементом последней является строительное предприятие, которое в условиях рынка для создания продукции капитального строительства (зданий, сооружений) и услуг (ремонтно-восстановительные работы) вступает во взаимосвязь со множеством непредвиденных факторов, что обуславливает необходимость отказа от жесткой командной системы и

перехода к гибкой деятельности. Реализация такого подхода требует разработки стратегии деятельности предприятия, определяющей главные составляющие стратегических планов, цель и задачи, тактические пути ресурсного и финансового обеспечения, способы и методы достижения цели и решения возникающих проблем. Их необходимо рассматривать как системную трансформацию, базирующуюся на фундаментальных научных исследованиях, учитывающих сложившуюся ситуацию в Украине, направленных на организацию и обеспечение мероприятий по решению задач перехода проектно-строительного комплекса к рыночным отношениям, где основной центр тяжести переносится на систему управления, учитывается специализация переходного периода, предусматривается необходимость преодоления недостатков, которые существенно сдерживают повышение эффективности строительного производства. К таким недостаткам можно отнести проявления прошлого в строительстве Украины: значительные потери внутрисменного времени, низкое качество строительной продукции, недобросовестные отчетность и статистические данные, несвоевременная передача заказчиком проектно-сметной документации и ее частое корректирование, не всегда комплектная поставка материалов, изделий и конструкций, несвоевременное обновление основных фондов строительных предприятий и предприятий строительной индустрии, высокая в некоторых регионах Украины (особенно в западных) текучесть кадров строительных рабочих, несовершенство инструментов, средств малой механизации и многое другое. Все эти факторы заметно снижают производительность труда в строительстве, увеличивают продолжительность, приводят к перерасходу материальных и финансовых средств, затрудняют решение вопросов развития социальной сферы.

Такое положение дел требует поиска новых форм управления предприятиями, поскольку в связи с формированием рыночных взаимоотношений в Украине важное значение приобретает способность предприятий строительного комплекса приспосабливаться к современным условиям хозяйствования. Это выдвигает на первый план решение задач обеспечения организационно-экономической устойчивости и конкурентоспособности предприятий строительного комплекса во внешней среде, которая непрерывно изменяется, особенно при проведении экономических реформ.

Концепция управления строительным предприятием, основанная на оптимизации рабочего времени, хозяйственных процессов, снижении затрат времени постепенно уходит в прошлое. С точки зрения современной теории управления, строительное предприятие представляет собой систему с достаточным уровнем самостоятельности, что предусматривает:

- ликвидацию многоуровневых иерархий;
- формирование центров прибыли путем устранения параллелизма в управлении производством и сбытом;
- формирование сегмента производственно-сбытовой сферы.

Опыт функционирования предприятий строительного комплекса в условиях рыночной экономики свидетельствует о том, что управлять только