

ISSN 2181-7200

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

И Л М И Й – Т Е Х Н И К А Ж У Р Н А Л И



═══════════ 2018 (спец. вып.) ════════════

*НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ ФерПИ*

*SCIENTIFIC –TECHNICAL
JOURNAL of FerPI*

ФАРҒОНА – 2018

ФУНДАМЕНТАЛ ФАНЛАР

Ахмадалиев Б.Ж., Юлдашев Н.Х. Механик экситон сўнишининг критик қийматлари яқинида аралаш модалар дисперсияси ва ютилиш коэффициенти 11

МЕХАНИКА

Нуриддинов А.Д. Плугга ўрнатилган мосламанинг ишчи органлари ўлчамларини тадқиқ қилиш 15

Нормирзаев А. Р., Нуриддинов А.Д. Плуг мосламаси ишчи қисмларининг тупроқни майдаланиш сифати ва ғалтакни солиштирма тортиш қаршилигига таъсири 18

Мамажонов М., Шакиров Б.М., Сулаймонов О.Н. Полигонал кесим юзали сув олиш иншоотини гидравлик иш тартиби 21

ҚУРИЛИШ

Раззақов С.Ж., Жураева А.С., “Синч” туридаги эгилувчи ёғоч каркас элементларининг чўзилиши 26

Иноятв Қ.М. Автомобил йўллари учун модификацияланган асфальтобетон композициясини олиш технологиясини ишлаб чиқиш 30

Махкамв Д.И. Маҳаллий кумлар ва озокерит чиқиндиси асосида самарали асфальтобетон қопламаси олиш 34

Иванов Д.А., Молодин В.В., Абдурахмонов С.Э., Жураева А.С. Совуқ бетонли асосга конструкцияларни бетонлашда намликни кўчиши масаласига доир 38

Назаренко Я.В., Молодин В.В., Мартазаев А.Ш., Жураева М.Б. «ELCUT» дастури ёрдамида конструкцияларни бетонлаш технологиясини асослаш 44

Молодин В.В., Васенков Е.В., Мавлонов Р.А., Жураев Э.С. Чордоқсиз том ёпмали биноларда полистиролбетон иссиқсақлагич қатламни электр токи билан қиздириб ётқиши усули 50

Алиназаров А.Х. Кўп функцияли модификацияланган пластификацияловчи кулцементли материалларининг эксплуатация хоссаларини тадқиқ қилиш 55

Холмирзаев С.А., Раззақов С.Ж., Темир бетон конструкцияларнинг мустаҳкамлик ва деформацияланувчанлик хоссаларига улардаги нуқсонларнинг таъсирини баҳолаш 61

Давлятова З.М., Абобакирова З.М., Гончарова Н.И., Юсупов Х.И., Давлятов Ш.М. Плазмокимёвий синтез қилишда фойдаланадиган цемент клинкери тузилиши ва уни цемент хоссасига таъсири 67

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Кулдашов О.Х., Мамасодиков Ю., Исмаилов Д.Х., Бойкузиев А.А. Паст чуқурликларда геофизик кидирувлар ўтказувчи қурилмани тадқиқи натижалари 74

Ибрагимов У.Х., Муҳиддинов Д.Н., Узаков Г.Н. Саноатда иссиқлик алмашинувини жадаллаштириш муаммоларининг замонавий ҳолати (обзор) 80

Узоқов Ғ.Н., Давлонов Х.А., Вардияшвили Аф.А. Куёш иссиқхоналарининг пиролиз қурилмалари ва иссиқлик утилизаторли иситиш тизимининг энергетик таҳлили 85

Жураев Н.М., Тургунов Б.А. Кенг поласали оптик кириш тармоқларини зич бўлмаган тўлқин узунлиги бўйича зичлаштириш усулида ўтқизиш қобилиятини ошириш 91

Виноградов А.С., Ташманов Е.Б. Тасвирларда тўғри чизиқларни хафа ўзгартиришида аниқлаш 96

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ

Хамидов Б.Н., Убайдуллаев Б.Х., Абдукаримов Р.С., Бахронов Р.Э., Суконкин М.Ю. Собиржонов Р.Р., Джиянбаев С.В. Редуктор сурков мойини тадқиқ қилишда инфракизил спектрларни қўллаш 99

ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР

Абдуллаева О.С. Ўқув тарбиявий жараёнда web-quest -инновацион таълим технологияни қўлланиши 105

Абдулазизова В.В. Касбий таълими бўлажак ўқитувчиларининг ижодий салоҳиятини ошириш дидактик механизмлари 111

Жураев Э.С., Жураева М.Б. Иқтисодийтн модернизация қилиш шароитида тадбиркорлик субъектлари фаолиятининг таҳлили 117

Абдуллаева С.Н. Академик лицей ўқувчиларида рус тилидан имло салоҳиятини шакллантириш услубиёти 122

РАСТЯЖЕНИЕ ИЗОГНУТЫХ ДЕРЕВЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КАРКАСА ТИПА
«СИНЧ»

С.Ж. Раззаков, А.С. Жураева

Наманганский инженерно-строительный институт, sobirjonrsj@gmail.com,
(Получена 29.09.2018 г.)

Мақолада эгилувчи ёғоч элементлар кучланишига бўйлама кучни таъсирининг янги қирралари, шунингдек бўйлама кучдан асосий эғувчи моментни камайишини эътиборга олган ҳолда нормал кучланишни ҳисоблаш келтирилган.

Таянч сўзлар: *чўзилиш, кўндаланг эгилиш, ёғоч, нормал кучланиш, бўйлама куч, эғувчи момент, ҳисоблаш.*

В статье приведены новые аспекты влияние продольных сил на напряжения изгибаемых деревянных элементов, а также расчёт нормального напряжения с учётом уменьшения основного изгибающего момента от продольных усилий.

Ключевые слова: *растяжение, поперечный изгиб, древесина, нормальное напряжение, продольная сила, изгибающий момент, расчёт.*

The article presents new aspects of the effect of longitudinal forces on the stresses of bending wooden elements, as well as the calculation of the normal stress, taking into account the decrease in the basic bending moment from longitudinal forces.

Key words: *stretching, transverse bending, wood, normal stress, longitudinal force, bending moment, calculation*

На сегодняшний день в мировой практике строительства ведущую роль играют вопросы использования экологически чистых материалов, эффективное использование энергосберегающих технологий и ресурсов, а также вопросы обеспечения сейсмической безопасности зданий и сооружений [1]. Согласно проведенным исследованиям, 30% населения земного шара проживает в домах, возведенных из малопрочных местных материалов, а в сельской местности около 50% жилых домов и вспомогательных помещений построены из малопрочных материалов [2]. В период интенсивного развития современного строительства и активизации сейсмических процессов вопросы сейсмостойкости зданий и сооружений, обеспечение и оценка их конструкционной и сейсмической безопасности считаются наиболее актуальными. «Землетрясение неизбежно, но его трагические последствия - гибель людей и разрушение домов, могут быть значительно уменьшены...» [7]. В развитых странах в этом направлении достигнуты определенные успехи, особое внимание при проектировании уделяется разработке конструктивных решений, антисейсмических мероприятий, а также совершенствованию методов расчёта, обеспечивающих прочность и сейсмостойкость зданий и сооружений.

В Узбекистане осуществляются всеобъемлющие эффективные мероприятия по строительству жилых зданий по образцовым проектам, разрабатываются методы расчёта и проектирования, обеспечивающие сейсмостойкость зданий и сооружений, их конструкционную и сейсмическую безопасность. Проведен ряд научно-исследовательских работ, посвященных усилению ослабленных зон конструкций зданий и сооружений, разработаны методы расчёта, технологии и строительные нормы для создания сейсмостойких конструкций.

Важное место в мире занимают вопросы проектирования сейсмостойких конструкций зданий и сооружений из экологически чистых и энергосберегающих строительных материалов, прогнозы воздействия сейсмических волн на здания и уменьшения возможных повреждений и ущербов от землетрясений. Пристальное внимание уделяется вопросам совершенствования методов расчёта на статические и сейсмические воздействия конструкций индивидуальных жилых зданий, возведённых из местных экологически чистых, малопрочных материалов, определению их напряженно-деформированного состояния конструкции, разработки методов расчета, основанных на выборе пространственных

моделей зданий, учитывающих их реальную геометрию в реальных условиях работы, а также выполнение целевых научных исследований формулируют важные задачи в данной области и определяют актуальность темы данной статьи.

При динамических воздействиях в элементах стойки и «синча» деревянного каркаса происходит многократное замыкание и размыкание узлов. При этом к сжатым элементам прикладываются растягивающие, а к растянутым элементам сжимающие усилия. Кроме растягивающих и сжимающих усилий, от стеновых материалов в каркасе возникают поперечные нагрузки. То есть элементы каркаса находятся в положении внецентренного сжатия и растяжения.

При расчете сжато-изгибаемых деревянных стержней применяют теорию краевых напряжений, предложенную проф. К.С. Завриевым. В соответствие с данной теорией, несущая способность деревянного стержня считается исчерпанной в тот момент, когда краевое напряжение сжатию становится равным расчетному сопротивлению. Эта теория дает простое объяснение. Поскольку жесткость деревянного элемента не является бесконечной, то он под влиянием изгибающего момента прогибается. При этом центрально приложенная сила теперь уже будет иметь эксцентриситет, равный деформации деревянного стержня от момента, и таким образом создает дополнительный момент от продольной силы, увеличивающий деформацию стержня, что приводит к ещё большему возрастанию дополнительного момента при сжатии. Такое наращивание дополнительного момента и прогибов будет продолжаться некоторое время [6].

Нормальное напряжение (σ_c) в сжато-изгибаемом элементе определяется по формуле

$$\sigma_c = N/A_{расч} + M_q/W_{расч}(1 - N/N_{кр}) = N/A_{расч} + M/W_{расч} \cdot \xi. \quad (1)$$

Коэффициент ξ_1 , учитывающий дополнительный момент от продольной силы при деформации стержня, применим при значениях от 1 до 0 и определяется по формуле

$$\xi_1 = 1 - N_{сж} / N_{кр}, \text{ где } N_{кр} = \varphi \cdot R \cdot A_{бр}.$$

А при воздействие вертикально вверх направленных продольных сил, кроме изгибающего момента действует центрально-приложенное усилие, растягивающее сжато-изогнутый деревянный элемент. Поэтому после прогиба элемента синча, вызванного изгибающим моментом, нормальное усилие будет создавать дополнительный момент противоположного знака и таким образом будет уменьшать суммарный изгибающий момент. В данное время, растянуто-изгибные элементы рассчитывают без учета дополнительного момента продольных сил при деформации деревянного стержня по формуле (2) [1,3 - 4,5]

$$\sigma_c = N/A_{нтт} + M_q R_p / W_{нтт} R_u \leq R_p, \quad (2)$$

где $A_{нтт}$ – площадь сечения нетто; R_p, R_u – расчетные сопротивления растяжению и изгибу.

Данную формулу можно применять для древесины II-го и III-го сортов, а древесине же I-го сорта она не соответствует.

Исходя из вышеизложенного, была поставлена задача определения нормального напряжения с учетом дополнительного момента в растянуто-изгибаемых деревянных элементах. (рис.1) [3, 6].

Приложенное растягивающее усилие образует противоположный момент к изгибающему моменту от поперечных нагрузок, то есть уменьшает значение суммарного момента и формула напряжений принимает вид (3):

$$\sigma_{p-u} = \frac{N_p}{A_{нтт}} + \frac{M_q - N_p \cdot f_{\max}}{W_{нтт}}, \quad (3)$$

здесь M_q - момент, образующийся от поперечных сил q ; f_{\max} - максимальная деформация стержня; $W_{нтт}$ - момент сопротивления поперечного сечения нетто; N_p - растягивающее продольное усилие; $A_{нтт}$ - площадь поперечного сечения нетто; σ_{p-u} - нормальное напряжение при растяжении-изгибе.

В результате изгиба от поперечной нагрузки q образуется изгибающий момент, а в результате растяжения от продольного усилия N_p образуется дополнительный изгибающий момент с отрицательным знаком.

Составим выражение для общего изгибающего момента в точке x стержня (4):

$$M_x = M_q - N_p \cdot y \quad (4)$$

Так как в двух (3) и (4) написанных уравнениях есть три неизвестных $\sigma_{p-и}$, y , M_x , то следует найти еще одно уравнение. Всякую кривую можно аналитически выразить в виде ряда, который при этом должен быть быстро сходящимся и удовлетворять краевым значениям. Таким является тригонометрический ряд в следующем виде:

$$y = f_1 \cdot \sin \pi x/l + f_2 \cdot \sin 2\pi x/l + f_3 \cdot \sin 3\pi x/l + \dots$$

На рис.2 приведена геометрическая интерпретация этого ряда. При симметричной нагрузке первый член ряда дает точность, равную 95-97 %. Тогда, ограничиваясь только первым членом ряда (5), получим:

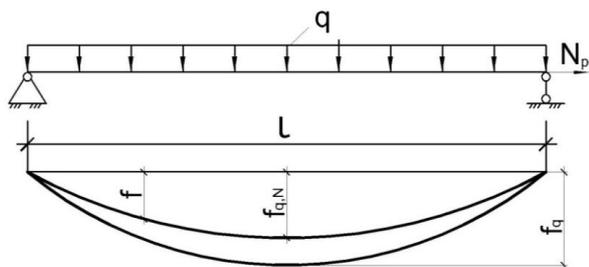


Рис.1. Прогиб в элементе при N_p -растягивающем продольном усилии и q -поперечной нагрузке: f -прогиб в промежуточной точке; f_q - прогиб от поперечного усилия - q ; $f_{q,N}$ - прогиб от момента продольных усилий.

$$y = f_1 \cdot \sin(\pi x/l). \quad (5)$$

Однако третье уравнение принесло четвертое неизвестное f_1 .

В строительной механике было показано, что вторая производная y'' уравнения кривой деформирования равна изгибающему моменту, деленному на жесткость с обратным знаком, т.е.

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{M_x}{EJ} \quad (6)$$

Тогда после дифференцирования уравнения кривой (6.5) получим

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -f_1 \frac{\pi^2}{l^2} \sin \frac{\pi x}{l}. \quad (7)$$

Приравнявая значения (6) и (7) получим

$$\frac{M_x}{EJ} = f_1 \frac{\pi^2}{l^2} \sin \frac{\pi x}{l}. \quad (8)$$

Теперь значение M_x из (8) и y (5) подставим в выражение (4) и после преобразования, имея в виду, что $\frac{\pi^2 EI}{l^2} = N_{кр}$, а $\sin \frac{\pi x}{l}$ при $x = l/2$, где при симметричной нагрузке будет находиться максимальная ордината прогиба $y_{max}=f_1$, равен единице, получим, что

$$\frac{M_q - N_p \cdot y}{EI} = f_1 \frac{\pi^2}{l^2} \sin \frac{\pi l/2}{l}, \quad M_q - N_p \cdot y = f_1 \frac{\pi^2 EI}{l^2} = f_1 \cdot N_{кр}.$$

$$M_q = N_p \cdot f_1 + f_1 \cdot N_{кр} = f_1 (N_{кр} + N_p). \quad (9)$$

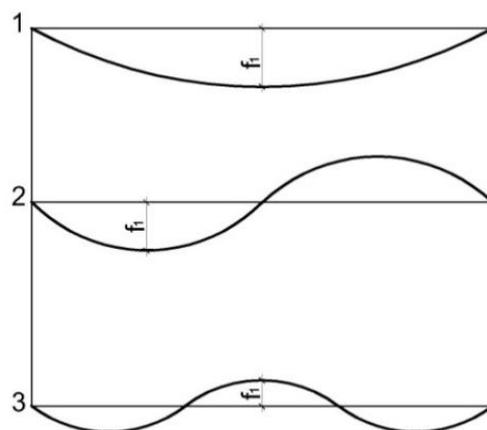


Рис.2. Геометрическая интерпретация тригонометрического ряда $f_i \cdot \sin(n\pi x/l)$: 1,2,3 - номера строки ряда; f_1, f_2, f_3 , - максимальные ординаты строки ряда.

Прогиб - f_1 или уравнение линии прогиба (y) можно определить из следующей формулы:

$$f_1 = \frac{M_q}{N_{кр} + N_p}. \quad (10)$$

Учитывая, что $f_1=f_{max}$, получим формулу для нормального напряжения при растяжении изогнутого стержня:

$$\sigma_{p-u} = \frac{N_p}{A} + \frac{M_q}{W} - \frac{N_p \cdot M_q}{W(N_{кр} + N_p)} = \frac{N_p}{A} + \frac{M_q}{W} \left(1 - \frac{N_p}{(N_{кр} + N_p)} \right). \quad (11)$$

Таким образом, полученная формула нормального напряжения в растянуто-изгибаемых деревянных элементах (11) показывает, что усилие растяжения оказывает сопротивление изгибу и уменьшает величину изгибающего момента, образующегося в поперечном сечении, т.е.:

$$\sigma_{p-u} = \frac{N_p}{A} + \frac{M_q}{W} \left(1 - \frac{N_p}{(N_{кр} + N_p)} \right) \quad (12)$$

В результате упрощения формула примет следующий вид:

$$\sigma_{p-u} = \frac{N_p}{A_{нт}} + \frac{N_{кр} \cdot M_q}{W_{нт}(N_{кр} + N_p)}. \quad (13)$$

Введя обозначения

$$\frac{N_{кр}}{N_{кр} + N_p} = \xi_p, \quad (14)$$

получим

$$\sigma_{p-u} = \frac{N_p}{F_{нт}} + \frac{M_q \cdot \xi_p}{W_{нт}}, \quad (15)$$

где N_p - продольная сила; $F_{нт}$ - площадь поперечного сечения нетто; $W_{нт}$ - момент сопротивления поперечного сечения нетто; M - изгибающий момент; R_p - расчетное сопротивление древесины растяжению вдоль волокон;

Для сосны и ели: а) для элементов прямоугольного сечения (за исключением указанных в подпунктах “б”, “в”) высотой до 50 см: $\xi_p = 0,71$ -для 1 сорта, 0,54-для 2 сорта; б) для элементов прямоугольного сечения шириной свыше 11 до 13 см при высоте сечения более 11 см: $\xi_p = 0,67$ -для 1 сорта, 0,5-для 2 сорта); в) элементы прямоугольного сечения шириной свыше 13 см при высоте сечения более 13 см: $\xi_p = 0,625$ -для 1 сорта, 0,47-для 2 сорта. [121; с.35-38].

$$\text{Имея в виду, что } N_p = R_p \cdot A_{нт} \text{ и } N_{кр} = \frac{\pi^2 EI}{l_0^2}, \quad (16)$$

$$\xi_p = \frac{1}{1 + \frac{N_p}{N_{кр}}} = \frac{1}{1 + \frac{R_p \cdot A_{нт}}{\frac{\pi^2 \cdot EI}{l_0^2}}} = \frac{1}{1 + \frac{R_p \cdot A_{нт} \cdot l_0^2}{\pi^2 \cdot EI}} \quad (17)$$

ξ_p - коэффициент, изменяющийся от 1 до 0, учитывающий дополнительный момент от продольной силы вследствие прогиба элемента, определяемый по формуле

$$\xi_p = \frac{1}{1 + \frac{R_p \cdot A_{нт} \cdot l_0^2}{\pi^2 \cdot EI}} \quad (18)$$

где l_0 - расчетная длина элемента; $\pi=3,14$; EI - жесткость при изгибе элемента.

Тогда для сосны и ели при значениях $E=10^4$ МПа, $\pi=3,14$, $R_p=10$ МПа, $l=4$ м соответственно равно $\xi_p=0,67$. Для тополи: $E=10^4$ МПа, $\pi=3,14$, $R_p=8$ МПа, $l=4$ м соответственно равно $\xi_p=0,72$. Учет дополнительного коэффициента обеспечит возможность экономии древесины, применяемой в несущих деревянных конструкциях.

Выводы: на данные продольные растягивающие усилия, элементы «синча» почти не работают, так как в традиционных деревянно-каркасных домах применяются гвоздевые соединения, шарнирные соединения - «турм» без механических связей.

Исходя из вышеизложенного, с точки зрения повышения конструкционной и сейсмической безопасности, можно сделать следующие рекомендации и предложения:

1. В элементах деревянно-синчевых домов, возводимых в сейсмических зонах, применение традиционных соединительных узлов типа «турм» (шпоночные) – недостаточно, так как в условиях растягивающих продольных и поперечных нагрузок элементы «синча» могут разрушаться.

2. Поэтому рекомендуется устанавливать в узлах металлические механические связи типа скоба, болт, винт и др., что позволит усилить сопротивление размыканию элементов и появлению пластических остаточных деформаций в деревянных элементах каркаса.

3. В настоящее время, согласно КМК 2.03.08-98, расчет элементов деревянного каркаса (пункт 4.16), находящихся в условиях изгиба и растяжения, производится с учетом

коэффициента $\xi_p = \frac{R_p}{R_u}$, который даёт ориентировочные значения для любой породы

древесины. Предлагаемый в рекомендациях коэффициент $\xi_p = \frac{1}{1 + \frac{R_p \cdot A_{mm} \cdot l_0^2}{\pi^2 \cdot EI}}$ позволяет

получить более точные результаты с учетом жесткости растянуто-изгибаемых деревянных элементов каркаса.

Литература

- [1]. Бойтемиров Ф.А. Конструкции из дерева и пластмасс [Текст]: учеб. для студ. учреждений высш. проф. Образования / Ф.А.Бойтемиров. -М.: Академия, 2013. -288 с.
- [2]. Развитие глинобитного строительства и архитектуры // Материалы международной конференции «Современная архитектура и инновации» -Ташкент, 2012. -С.8-18.
- [3]. Раззаков С.Ж. Чўзилиб-эгилювчи ёғоч элементларни тадқиқ қилиш [Матн] / С.Ж.Раззаков // Илмий-техника журнали / ФарПИ. - Фарғона, 2007. - № 4. - Б. 35-38.
- [4]. Раззаков С.Ж. Ёғоч ва пластмасса конструкциялари [Матн]: Олий таълим бакалаврлар учун ўқув қўлланма / С.Ж.Раззаков. -Т.: Академия нашриёти, 2005. - 160 б.
- [5]. Арленинов Д.К. Конструкции из дерева и пластмасс [Текст]: учеб. для вузов / Д.К. Арленинов [и др.]. - М.: Изд-во АСВ, 2002. - С. 3-8.
- [6]. Слицкоухов Ю.В. Конструкции из дерева и пластмасс [Текст]: учеб. для вузов / Ю.В.Слицкоухов, В.Д.Буданов, М.М.Гаппоев [и др.]; / под ред. Г.Г.Карлсена и Ю.В.Слицкоухова. -5-е изд., переаб. и. доп. - М.: Стройиздат, 1986. - 543 с.: ил.
- [7]. <http://pangea.stanford.edu/tucer/geohaz.html>.

УДК 665.775

АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ УЧУН МОДИФИКАЦИЯЛАНГАН АСФАЛЬТОБЕТОН КОМПОЗИЦИЯСИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Қ.М. Иноятов

*Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 29.09.2018 й.)*

Мақолада автомобил йўллари учун физик-кимёвий модификацияланган битум асосида асфальтобетон олиш технологиясини ишлаб чиқиш, ўзлаштириш ва уларни йўл қопламаларини