

Навантаження від зосередженого навантаження прикладаємо до крокви в середині максимального прольоту між опорами, а навантаження від ваги слухового вікна прикладаємо у вигляді двох зосереджених сил, прикладених до суміжних кроквяних систем.

В результаті розрахунку отримано епюри згинальних моментів в кожному з елементів кроквяної системи.

Оскільки, як було сказано раніше, вирішальну роль при визначенні поперечних перерізів крокв відіграє згинальний момент, то і порівняння розрахунків за класичною методикою і за методикою за методом скінчених елементів, ми виконуємо лише за цією характеристикою.

Із отриманих результатів порівняння внутрішніх згинальних моментів в перерізах елементів крокв видно, що в місцях виникнення максимальних зусиль, згинальні моменти зменшуються в межах 30%, що при визначенні поперечних перерізів значною мірою вплине на економію матеріальних ресурсів на зведення будівлі.

Так в нашому випадку, якщо при розрахунку кроквяної системи за класичною методикою необхідний переріз крокви складає 180×100 мм, то при врахуванні просторової роботи кроквяної системи цей переріз складатиме 150×100 мм. Це призводить до економії $0,044 \text{ м}^3$ деревини на одній поперечній кроквяній системі, а на весь обсяг робіт по виготовленню покрівлі економія складатиме $2,7 \text{ м}^3$ деревини.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗБІРНОГО ЗАЛІЗОБЕТОННОГО НАСТИЛУ З РЕБРИСТИХ ПЛИТ НА РОБОТУ ГРАТЧАСТИХ ДВОСХИЛИХ БАЛОК ЗА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Савченко О.С., к.т.н., доцент

Савченко Л.Г., ст. викладач

Артамошина Н.М., студ. гр. ЗПЦБ 2301м

Сумський національний аграрний університет

У сучасному великому місті залізобетон є скелетом, що формує архітектурні елементи: це і житлові багатоповерхівки, і офісні та торгові будівлі.

Залізобетон – основний будівельний матеріал, в якому поєднані в монолітне ціле сталеві арматура і бетон. Основними компонентами в виробництві залізобетонних виробів (плити перекриттів, перемички, плити дорожніх покриттів, палі, стовпи та інші види) є важкий бетон і арматурний каркас, який також виготовляються на підприємстві.

Бетон, маючи багато чудових якостей, в той же час відноситься до вельми енергоємним матеріалам. За даними досліджень, на виробництво 1 куб.м. збірного залізобетону в середньому витрачається 470 тис.ккал ; на виробництво окремих конструкцій на полігонах, а також при недосконалих технологічних процесах ця витрата зростає до 1 млн.ккал і більше. Якщо врахувати, що річна потреба в енергоресурсах промисловості збірного залізобетону становить

приблизно 12 млн.т умовного палива, то стає ясно, що навіть невеликий відсоток його економії вивільнить велику кількість палива для інших цілей народного господарства. Потреба в енергоресурсах для виробництва 1 куб.м збірних залізобетонних виробів не враховує витрати енергії, необхідної для виробництва складових бетону (цементу, наповнювачів) і арматури, що відрізняються ще більшою енергоємністю.

Одними з таких залізобетонних конструкцій, що використовуються при зведенні покриттів одноповерхових промислових і сільськогосподарських споруд є кроквяні балки.

Кроквяні балки покриттів застосовуються при кроці колон 6 м і прольотах 6, 9, 12 і 18 м, а в окремих випадках і 24 м.

Кроквяні балки бувають двосхилі (трапецієподібного обриси з єдиним ухилом верхнього поясу або полігональні з ламаним обрисом верхнього поясу), односхилі, а також з паралельними поясами. Можуть бути також балки з криволінійним обрисом верхнього поясу, який описується за кривими, близьким до обрису епюри згинальних моментів, що робить їх найбільш вигідними по витраті матеріалів, але виготовлення таких балок більш трудомістке.

Для покриттів будівель з скатної покрівлею і сіткою колон 6×6 і 6×9 м застосовуються кроквяні балки з ненапруженою арматурою. Поперечний переріз балок – тавровий, з полицею в стислій зоні. Балки можуть бути односхилими і двосхилими: ухил односхилих балок 1:15, двосхилих – 1:12. Ребро балки армується пакетом стрижнів зі сталі класу А400 і гнутою сіткою, а полку – плоскою сіткою з дроту класу В500. Призначені такі балки переважно для однопрогонових будівель і прибудов.

Для будівель з скатної покрівлею прольотами 12 і 18 м застосовуються односхилі і двосхилі балки двотаврового поперечного перерізу з товщиною стінки 60 ... 100 мм, яка призначається з умов технології виготовлення і забезпечення міцності і тріщиностійкості похилих перерізів. До опор стінка потовщується, так що утворюється вертикальне ребро жорсткості. У стінці можуть бути отвори круглої або багатокутної форми, що розміщуються в зоні найменших поперечних сил. Наявність отворів зменшує витрату бетону і полегшує прокладку комунікацій.

Висота перерізу балок приймається рівною $1/10 \dots 1/16$ їх прольоту. Висота двосхилих балок на опорі 790 мм, а в середині прольоту визначається ухилом верхнього поясу (1: 12).

У балках з ламаним поясом ухил в крайніх чвертях балки дещо більше, за рахунок чого збільшується висота балки при незмінній висоті її в опорних перерізах.

Ширина верхньої стислій полки з умови стійкості при транспортуванні і монтажі приймається рівною $(1/50 \dots 1/60) L$. Ширина нижньої полиці зазвичай дорівнює 250 ... 300 мм, що забезпечує зручне розміщення поздовжньої напруженої арматури і міцність балки при стисненні.

В таких балках доволі високі витрати на армування конструкції.

Розглянемо для прикладу двосхилу гратчасту залізобетонну балку покриття. У відповідності до серії 1.462.1-3/89, за якою підбирають і виготовляють зазначену конструкцію, витрати попередньо напруженої арматури в залежності від класу навантаження коливається для балок прольотом 12 м в межах 53,2 до 215,5 кг на одну балку, а для балок прольотом 18 м – від 140 до 536,4 кг на одну балку, при цьому клас бетону для виготовлення таких балок також буде коливатися в межах від С20/25 до С40/50.

Методика розрахунку таких балок у відповідності до діючих нормативних документів полягає у визначенні навантажень на конструкцію, наступному визначенні внутрішніх зусиль, що виникають в конструкції і наступному підборі необхідного класу бетону і необхідній кількості арматури. При цьому сама конструкція розглядається як окрема, шарнірно обперта.

В реальних умовах же плити перекриття, що спираються на залізобетонну балку впливають на зусилля, що виникають в ній. Чисельному дослідженню цього впливу і присвячена сама робота.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИЧНИХ ТКАНИННИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ АРМУВАННЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Савченко О.С., к.т.н., доцент

Савченко Л.Г., ст. викладач

Єфіменко Є.С., студент групи ЗПЦБ 2301м

Сумський національний аграрний університет

XXI столітті все більшу популярність набирає будівництво з деревини. Деревина – унікальний поновлюваний природний ресурс, який людство використало з найдавніших часів, проте, в період активної індустріалізації, деревина, як основний матеріал несучих конструкцій, пішла на другий план, поступившись першим місцем важким металевим і залізобетонним конструкціям. У наші дні, коли питання екології та енергоефективності відіграють вирішальну роль, будівництво із застосуванням даного природного матеріалу стає все більш актуальною, а висока стійкість конструкцій з деревини до впливу хімічно агресивних середовищ робить їх застосування пріоритетним в будівництві комплексів для зберігання різних солей і мінеральних добрив, аквапарків, басейнів, прибережних морських споруд.

Поряд з конструкціями з цільної деревини, широкого поширення набули конструкції з клеєної деревини, дерев'яні панелі з перехресним розташуванням шарів (CLT, МНМ), панелі з каркасом з деревини та багато композитні матеріали і конструкції, де деревина є основним компонентом.

Вітчизняний і зарубіжний досвід підтверджує необмежені можливості використання деревини в якості основного матеріалу для несучих конструкцій. У багатьох розвинених країнах з деревини зводяться багатопверхові житлові будинки і великопрогонові будівлі і споруди будь-якої форми і призначення.