

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівництва та експлуатації будівель, доріг та
транспортних споруд

До захисту допускається
Завідувач кафедри
будівництва та експлуатації
будівель, доріг та транспортних
споруд

_____ О.П. Новицький

«___» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

На тему: «Дослідження впливу плит перекриття на напружено-деформований стан двохсклої гратчастої балки»

Виконав (ла)

(підпис)

Н.М. Артамошина

(Прізвище, ініціали)

Група

ЗПЦБ 2301 м

(Науковий)

керівник

(підпис)

О.С. Савченко

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Артамошина Наталія Миколаївна

Тема роботи: Дослідження впливу плит перекриття на напружено-деформований стан двосхилої гратчастої балки

Затверджено наказом по університету № _____ від "___" _____ 2024р.
Строк здачі студентом закінченої роботи: "___" _____ 2025 р.

Вихідні дані до роботи:

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці)

5. Перелік графічного та або мультимедійного матеріалу (з вказівкою обов'язкових креслень)

Керівник :

(підпис)

О.С. Савченко

(Прізвище, ініціали)

Консультант

(підпис)

О.С. Савченко

(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач

(підпис)

Н.М. Артамошина

(Прізвище, ініціали)

Анотація

Артамошина Наталія Миколаївна. Дослідження впливу плит перекриття на напружено-деформований стан двосхилої гратчастої балки – Кваліфікаційна робота магістра на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Сумський національний аграрний університет, Суми, 2024.

Робота складається із змісту, загальної характеристики роботи та її кваліфікаційних ознак, огляд досліджень за обраною темою, розділів основної частини, висновки за результатами МКР.

Сформульовано мету, задачі, об'єкт та предмет дослідження, методи наукового дослідження.

Результати досліджень дозволяють на основі математичного моделювання гратчастих залізобетонних балок з урахуванням обпертих на нею ребристих плит покриття отримати уявлення про їх напружено-деформований стан і довести закладений в балку запас міцності.

Аналіз публікацій та досліджень встановив, що сучасні нормативні документи і методика розраховані на проектування гратчастих балок покриття як окремих конструкцій, без врахування конструкцій покриття (плит і панелей) що на нею спираються.

В **основній частині** обрано і описано конструкцію гратчастої балки покриття, визначено розрахункову схему гратчастої балки з визначенням жорсткосних параметрів елементів розрахункової схеми, виконаний розрахунок і визначені напруження в елементах розрахункової схеми і деформації її вузлів, обґрунтована розрахункова схема гратчастої балки з урахуванням ребристих плит покриття, що спираються на гратчасту балку, виконаний розрахунок отриманої розрахункової схеми і визначені напруження в елементах

розрахункової схеми і деформації її вузлів, виконано порівняння результатів розрахунку за двома розрахунковими схемами.

У **висновках** встановлено, що основні розбіжності в величинах напружень спостерігаються у верхній частині балки, де вона працює на стиск, і різниця в напруженнях при різних варіантів розрахункової схеми складає більше 70 %. В нижній частині балки, де вона працює на розтяг, розбіжності в результатах розрахунку складають близько 24%.

Ключові слова: гратчасті залізобетонні балки, ребристі плити покриття, напружено-деформований стан, деформації.

Список публікацій та/або виступів на конференціях студента:

Савченко О. С., Савченко Л. Г., Артамошина Н. М. Дослідження впливу збірного залізобетонного настилу з ребристих плит на роботу гратчастих двосхилих балок за техніко-економічними параметрами. *Проблеми та перспективи розвитку підприємництва* : матеріали XVIII Міжнар. науково-практ. конф., м. Харків, 29 листоп. 2024 р.

В **додатках** наведено: результати розрахунку гратчастої балки за допомогою програмного комплексу Лира (без урахування ребристих плит покриття і з їх урахуванням), тези доповіді на конференції, альбом слайдів мультимедійної презентації.

Структура роботи. Робота складається з основного тексту на 34 сторінках, у тому числі 4 таблиць, 17 рисунків. Текст роботи містить загальну характеристику роботи, 2 розділів, висновки, список з 8 використаних джерел, 4 додатків на 38 сторінках. Графічна частина складається з 13 слайдів мультимедійної презентації.

Abstract

Nataliya Mykolaivna Artamoshina. Study of the influence of floor slabs on the stress-strain state of a double-slope lattice beam – Master's qualification work on manuscript rights.

Master's qualification work in specialty 192 "Construction and civil engineering". – Sumy National Agrarian University, Sumy, 2024.

The **work consists** of the content, the general characteristics of the work and its qualification features, an overview of research on the chosen topic, sections of the main part, conclusions based on the results of the MQW.

The goal, tasks, object and subject of research, methods of scientific research.

The research results allow, based on mathematical modeling of lattice reinforced concrete beams, taking into account the ribbed covering slabs resting on them, to obtain an idea of their stress-strain state and to prove the safety margin built into the beam.

The analysis of publications and studies has established that modern regulatory documents and methods are designed for the design of grid beams of the coating as separate structures, without taking into account the constructions of the coating (plates and panels) that rest on it.

In **the main part**, the design of the lattice beam of the roof is selected and described, the calculation scheme of the lattice beam is determined with the determination of the stiffness parameters of the elements of the calculation scheme, the calculation is performed and the stresses in the elements of the calculation scheme and the deformations of its nodes are determined, the calculation scheme of the lattice beam is justified taking into account the ribbed plates of the roof, which are supported by the lattice beam, the calculation of the obtained calculation scheme is performed and the stresses in the elements of the calculation scheme and the deformations of its nodes are

determined, and the calculation results according to two calculation schemes are compared.

The conclusions show that the main differences in the values of stresses are observed in the upper part of the beam, where it works in compression, and the difference in stresses for different variants of the calculation scheme is more than 70%. In the lower part of the beam, where it works in tension, the differences in the calculation results are about 24%.

Key words: lattice reinforced concrete beams, ribbed floor slabs, stress-strain state, deformations

A list of the student's publications and/or speeches at conferences:

Savchenko O. S., Savchenko L. G., Artamoshina N. M. Research into the influence of precast reinforced concrete flooring made of ribbed slabs on the performance of lattice gable beams by technical and economic parameters. Problems and prospects of entrepreneurship development: materials of the XVIII International Scientific and Practical Conference, Kharkiv, November 29, 2024.

The **appendices** contain: the results of the calculation of a lattice beam using the Lyra software package (excluding and including ribbed floor slabs), abstracts of the conference report, and an album of slides of the multimedia presentation.

Structure of work. The work consists of the main text on 34 pages, including 4 tables, 17 figures. The text of the work contains a general description of the work, 2 chapters, conclusions and recommendations based on the results of the work, a list of 8 used sources, 4 appendices on 38 pages. The graphic part consists of 13 slides of a multimedia presentation.

ЗМІСТ

Зміст.....	8
Розділ 1. Вступ	9
Розділ 2. Огляд досліджень.....	10
Розділ 3. Дослідження впливу збірною залізобетонного настилу з ребристих плит на роботу ґратчастих двосхилих балок	19
Розділ 4. Висновки	32
Список використаних джерел.....	33

РОЗДІЛ 1. ВСТУП

Актуальність дослідження. Будівельна галузь є однією з найважливіших галузей народного господарства, від якої залежить ефективність функціонування всієї системи господарювання країни. Важливість цієї галузі для економіки будь-якої країни можна пояснити таким чином: капітальне будівництво створює велику кількість робочих місць та використовує продукцію багатьох галузей народного господарства. Економічний ефект від розвитку цієї галузі полягає у мультиплікативному ефекті коштів, вкладених у будівництво. Адже з розвитком будівельної галузі розвиваються: виробництво будівельних матеріалів і відповідного обладнання, машинобудівна галузь, металургія та металообробка, нафтохімія, виробництво скла, деревообробка і фарфоро-фаянсова промисловість, транспорт, енергетика тощо. Також будівництво як жодна інша галузь економіки сприяє розвитку підприємств малого та середнього бізнесу.

Однією з важливіших проблем в будівництві є зниження енергоємності, матеріалоємності, машиноємності, та зниження трудових витрат на зведення будівель та виготовлення будівельних матеріалів і конструкцій.

На сьогодні на вартість будівельних матеріалів і конструкцій приходится близько 50 % всієї вартості будівлі, тому зниження матеріалоємності будівлі, а також зниження вартості будівельних матеріалів і конструкцій значним образом впливає на вартість будівель, тому, на наш погляд, роботи, спрямовані на рішення цих проблем є найбільш актуальними в ринкових умовах.

Мета роботи – дослідження впливу збірного залізобетонного перекриття із ребристих плит на роботу збірних залізобетонних ґратчастих балок.

Задачі дослідження.

На основі розрахунку за методом скінчених елементів дослідити вплив збірної залізобетонної настилу із ребристих плит на напружено-деформований стан збірної ребристої гратчастої балки.

Об'єкт дослідження – збірна залізобетонна гратчаста балка.

Предмет дослідження – напружено-деформований стан збірної залізобетонної балки.

Методи дослідження – метод скінчених елементів (програмний комплекс «Лира-САПР»).

Наукову новизну складає:

- оцінка НДС збірної залізобетонної гратчастої балки з урахуванням включення в роботу збірної залізобетонної настилу із ребристих плит.

Практична значимість магістерської роботи полягає в тому, що отримані результати дослідження дозволяють отримати уяву про НДС дерев'яних конструкцій, послаблених поздовжніми тріщинами і зробити висновки про можливість їх використання при реконструкції або реставрації.

Апробація роботи.

Основні результати роботи опубліковані в матеріалах XVIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи розвитку підприємництва», Харків.

РОЗДІЛ 2. ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕНЬ

У наш час для виготовлення будівельних конструкцій в промисловому будівництві використовуються:

- залізобетон - 75%
- цегляна кладка - 16%
- метал - 2%
- дерево і пластмаси - 7%

Таким чином, основна маса конструкцій виготовляється із залізобетону, тому вивчення цього матеріалу і конструкцій з нього приділяється велика

увага. Питання розрахунку залізобетонних конструкцій і їх споруди є найбільш складним в області проектування і будівництва промислових будівель, і від його успішного вирішення, в значній мірі, залежить вартість споруди в цілому, надійність її в експлуатації. Завдання, поставлені перед будівельниками, нерозривно пов'язані з підвищенням рівня індустріалізації будівельного виробництва і якості конструкцій.

Виникнення залізобетону викликано періодом прискореного розвитку промисловості, торгівлі та транспорту в другій половині XIX століття, коли виникла необхідність в будівництві великої кількості фабрик, заводів, мостів, портів та інших споруд. Технічні можливості виробництва залізобетону вже були: цементна промисловість і чорна металургія були досить розвинені.

Протягом всієї історії людство будувало споруди з каменю і дерева. З розвитком металургії в XVII і XVIII століттях почали використовувати чавун для стиснутих елементів. А сталь почали використовувати тільки в XIX столітті. Раніше сталь використовувалася тільки для виготовлення зброї, тому що вона була дуже дорога. З розвитком ливарного виробництва сталь перестала бути рідкісним матеріалом, але залишилася все ж дорогим матеріалом навіть в наш час.

З'єднав бетон і сталь в 1864 році французький садівник, він виготовляв форми для квітів і здогадався свій винахід запатентувати. Це і є точка відліку винаходу залізобетону, хоча конструкції з армованого цементу вже застосовувалися у Франції (Ламбо 1850 Куанье 1854), Англії (Уілкисон 1854). Але пройшло майже 20 років, поки цей винахід почали застосовувати в будівництві. Тільки в 1885 році зареєстровано перші залізобетонні будівельні конструкції. З цього часу залізобетон почав швидко поширюватися і витіснити інші будівельні матеріали.

Створення перших теоретичних основ розрахунку залізобетону і принципів його конструювання пов'язане з роботами таких інженерів як Консідера, Геннебіка (Франція) Кеннена, Мерша (Німеччина). До кінця XIX

століття склалася теорія розрахунків залізобетону з допустимими напруженнями, яка заснована на принципах опору матеріалів.

Застосування залізобетонних конструкцій в будівництві в нашій країні можна розділити на два періоди, в залежності від інтенсивності впровадження.

Перший період закінчився 1945-1946 роках. У цей період залізобетон застосовували, в основному, в промисловому і гідротехнічному будівництві у вигляді монолітних елементів або споруд в цілому.

Другий період почався після другої світової війни і триває до цих пір. Він характеризується широким і інтенсивним застосуванням залізобетону не тільки в промисловому, але і в цивільному житловому, транспортному, дорожньому і сільськогосподарському будівництві.

Застосування збірного залізобетону зробило переворот в будівельній техніці. Значний прогрес був досягнутий і в області розрахунків залізобетонних конструкцій. Організовано проектування типових конструкцій, створена номенклатура уніфікованих і типових залізобетонних виробів масового виробництва.

Збірні конструкції і деталі з бетону та залізобетону ділять по галузям будівництва, призначенням в будинку або споруді, характеру армування, формі, габаритним розмірам, масі і т.д.

Всі ознаки, за якими класифікують збірні бетонні та залізобетонні конструкції і деталі, дуже впливають на спосіб їх виготовлення, форму організації технологічного процесу, а також оснащення його необхідним обладнанням та механізмами.

Залежно від області застосування розрізняють конструкції і деталі для промислового, сільськогосподарського, житлово-цивільного та інших галузей будівництва (гідротехнічного, шахтного, дорожнього та ін.).

За призначенням в будівлі та споруді збірні бетонні та залізобетонні вироби ділять на окремі групи (елементи каркаса): деталі фундаментів, покриттів і перекриттів; сходові марші та площадки; конструкції стін і перегородок; блоки опалювальних і вентиляційних систем; труби і муфти;

елементи збірних колодязів, огорож і т.д. Так як будівлі і споруди в різних галузях будівництва відрізняються конструктивною схемою, що діють навантаженнями, формою і габаритними розмірами, аналогічні конструкції значно відрізняються один від одного, хоча і об'єднані за призначенням в одну групу.

За характером армування збірні конструкції бувають бетонні неармовані і залізобетонні – зі звичайною (ненапруженою) або напруженою арматурою.

За формою розрізняють збірні конструкції і деталі: блокові конструкції у вигляді паралелепіпеда з різними постатями і без них (деталі фундаментів і стін підвалів, вентиляційні та димові блоки, фундаменти під обладнання і т.д.); плоскі, ребристі і криволінійні плити з різною конфігурацією пустот і без них (панелі покриттів, перекриттів, перегородок, елементи склепінь, оболонки і т.д.); лінійні (протяжні) квадратного прямокутного, таврового і двотаврового перерізів (балки покриттів і перекриттів, колони, ригелі, опори контактних електромереж і т.д.); ґратчасті (ферми, деталі огорожі і т.д.); трубчасті (труби, муфти, деталі колодязів, опори ліній електропередачі, зв'язку і т.д.); об'ємні (блок-кімнати, блок-квартири і санітарно-технічні кабінки).

За масою і розмірами конструкції і деталі можуть бути дрібними – масою до 150-200 кг (перемички, щаблі й т.д.) І великі – масою 3-5 т і більше (балки і панелі покриттів і перекриттів, стінові панелі і т.д.).

Збірні конструкції і деталі повинні бути технологічні у виготовленні, зручні в монтажі, економічні по витраті матеріалів і не трудомісткі у виготовленні.

Під технологічністю конструкцій і деталей розуміють простоту виготовлення при невеликій трудомісткості і високій якості продукції, а також можливість механізації і автоматизації технологічного процесу. Однією з умов організації масового випуску економічних збірних конструкцій і деталей з бетону та залізобетону є максимальне скорочення кількості їх типів і розмірів. При заводському виготовленні однотипних виробів з'являється можливість

організації серійного випуску продукції на високо механізованому і автоматизованому обладнанні.

Збільшення ж кількості типів і розмірів продукції, що випускається призводить до необхідності систематичного зміни технології виробництва, переналагодження обладнання і пристосувань; неможливості застосування спеціалізованих автоматичних ліній і агрегатів, так як вони зазвичай розраховуються на масовий випуск однотипної продукції. В результаті цього знижується продуктивність праці і збільшується вартість продукції.

Проведена велика робота по розробці і впровадженню в будівництво нових прогресивних збірних залізобетонних конструкцій і деталей обмеженою номенклатури і типорозмірів. Це було здійснено на основі введення єдиної модульної системи (ЄМС), уніфікації об'ємно-планувальних і конструктивних рішень будівель і споруд та широкого застосування типових проектів. Згідно ЄМС всі основні розміри будівель і споруд (висота поверху, відстань між осями стін і колон і т.д.) і відповідно розміри збірних конструкцій в змонтованому вигляді (з урахуванням розмірів стиків і швів) повинні бути кратні модулю, рівному 10 см. При використанні великорозмірних інструкцій застосовують укрупнені модулі: 30, 60 і 120 см - для житлових будинків і 150, 300 і 600 см - для громадських і т. д. На основі ЄМС встановлені уніфіковані основні розміри будівель і споруд для різних галузей будівництва, наприклад ширина (проліт) промислових будівель прийнята 6, 9, 12, 18, 24 м і т.д.

Найбільш широка уніфікація об'ємно-планувальних і конструктивних рішень досягається в типових проектах, що дозволяє скоротити кількість типорозмірів збірних залізобетонних конструкцій і деталей і створити загальносоюзні каталоги уніфікованих збірних залізобетонних конструкцій.

Залізобетонні балки зі звичайною арматурою і попередньо напружені виготовляють з рівнобіжними поясами і з ламаним обрисом поясів.

В останньому випадку розрізняються балки двосхилі з ламаним верхнім поясом і односхилі з ламаним нижнім поясом. Верхній пояс скатних балок приймають з ухилом від 1/15 до 1/10. Балки з рівнобіжними поясами

виконують або для скатних, або для плоских покриттів. Балки з ламаними поясами економніші балок з рівнобіжними поясами, тому що розподіл матеріалу в них більш відповідає характеру роботи під вертикальним навантаженням. Конструктивна висота залізобетонних балок зі звичайною арматурою складає від $1/8$ до $1/12$ прольоту, а з попередньо напруженої може бути зменшена до $1/15$ прольоту. Залізобетонні балки прольотом до 9 м роблять звичайно таврового перетину, прольотом більш 9 м — двотаврового. Ширину верхньої полиці приймають не менш 200 мм з умов твердості балки й укладання плит покриття. Перетин нижньої розтягнутої полиці залежить від кількості звичайної чи попередньо напруженої арматури, що у ній розміщається. Вертикальну стінку балки роблять товщиною від 80 до 100 мм зі стовщенням у виді ребер у торцях, причому для балок прольотом більш 18 м через 3—4 м по довжині передбачають ребра жорсткості. Для зменшення ваги балок і для пропуску інженерних комунікацій (труб і проводок) у стінках влаштовують отвори круглої, прямокутної чи багатокутної форми.

По залізобетонних балках укладають настил із залізобетонних плит із приваркою їх до закладних деталей у верхній грані балок і з закладенням швів цементним розчином. Це перетворює покриття у своїй площині у жорсткий диск.

Розрахунок будь-якої будівельної конструкції взагалі і залізобетонної балки зокрема складається з декількох етапів. Спочатку визначаються геометричні розміри балки.

Етап 1. Визначення довжини балки.

Розрахувати реальну довжину балки найпростіше. Головне, що ми заздалегідь знаємо проліт, який має перекрити балка, а це вже велика справа. Проліт — це відстань між несучими стінами для балки перекриття або ширина отвору в стіні для перемички. Проліт — це розрахункова довжина балки, реальна довжина балки буде звичайно ж більше. Так як балка висіти в повітрі не може (хоча справжні вчені все ж таки добилися деяких успіхів в антигравітації), значить, довжина балки повинна бути більше прольоту на

ширину опирання на стіни. І хоча всі подальші розрахунки здійснюються за розрахункової, а не за реальною довжині балки, визначити реальну довжину балки все-таки потрібно. Ширина опор залежить від міцності матеріалу конструкції під балкою і від довжини балки, чим міцніше матеріал конструкції під балкою і чим менше проліт, тим менше може бути ширина опори.

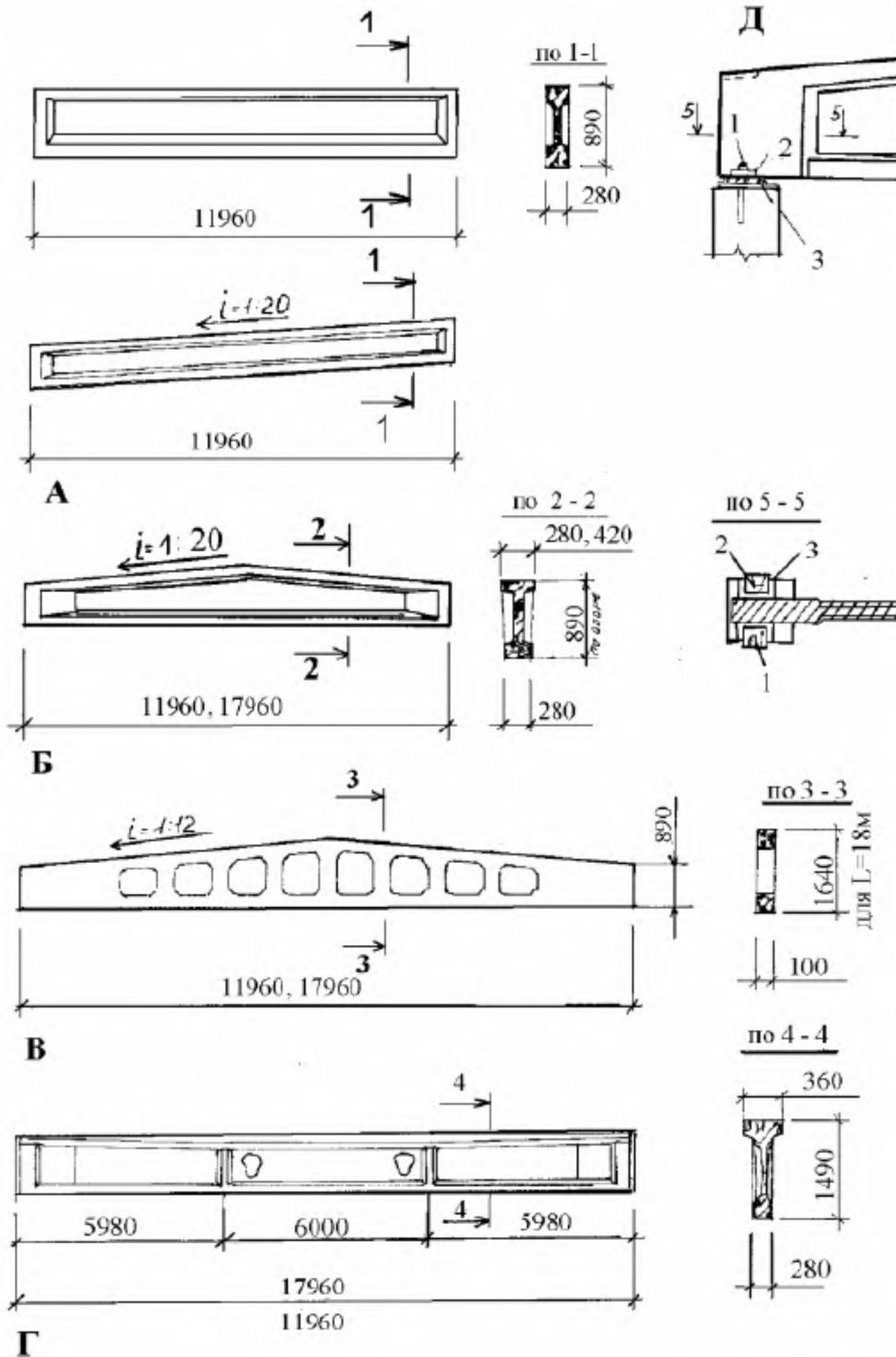


Рисунок 1 - Схеми залізобетонних балок покриття. А, Г — двотаврового перерізу для односкатних покриттів; Б — для багатоскатних покриттів; В —

гратчасті; Д – кріплення балок до колони; 1 – анкерний болт; 2 – шайба; 3 – опорний лист балки

Етап 2. Попереднє визначення ширини і висоти балки і класу (марки) бетону.

Для балок перекриття ширина може бути якою завгодно, але зазвичай приймається не менше 10 см і кратної 5 см (для простоти розрахунків). Висота балки приймається з конструктивних або естетичних міркувань. Наприклад, для цегляної кладки логічно зробити перемичку висотою в 1 або 2 висоти цегли, для шлакоблоку – в 1 висоту шлакоблоку і так далі. Якщо балки перекриття будуть видні після закінчення будівництва, то також логічно зробити висоту балки пропорційною ширині і довжині балки, а також відстані між балками.

Етап 3. Визначення опор.

З точки зору опору матеріалу, чи буде це перемичка над дверним або віконним отвором або балка перекриття, значення не має. А ось те як саме балка буде спиратися на стіни має велике значення. З точки зору будівельної механіки будь-яку реальну опору можна розглядати або як шарнірну опору, навколо якої балка може умовно вільно обертатися або як жорстку опору. Іншими словами жорстка опора називається защемленням на кінцях балки.

1. Балка на двох шарнірних опорах.

Якщо залізобетонна балка встановлюється в проектне положення після виготовлення, ширина обпирання балки на стіни менше 200 мм, при цьому співвідношення довжини балки до ширини обпирання більше 15/1 і в конструкції балки не передбачені закладні деталі для жорсткого з'єднання з іншими елементами конструкції, то така залізобетонна балка однозначно повинна розглядатися як балка на шарнірних опорах.

2. Балка з жорстким закріпленням на кінцях.

Якщо залізобетонна балка виготовляється безпосередньо в місці установки, то таку балку можна розглядати, як защемлену на кінцях тільки в тому випадку, якщо і балка і стіни, на які балка спирається, бетонуються

одночасно або при бетонуванні балки передбачені закладні деталі для жорсткого з'єднання з іншими елементами конструкції. У всіх інших випадках балка розглядається, яка лежить на двох шарнірних опорах.

3. Багатопролітна балка.

Іноді виникає необхідність розрахувати залізобетонну балку перекриття, яка буде перекривати відразу дві або навіть три кімнати, монолітне залізобетонне перекриття по декількох балок перекриття або перемичку над декількома суміжними прорізами в стіні. У таких випадках балка розглядається як багатопролітна, якщо опори шарнірні. При жорстких опорах кількість прольотів значення не має, так як опори жорсткі, то кожна частина балки може розглядатися і розраховуватися як окрема балка.

4. Консольна балка.

Балка, один або два кінця якої не мають опор, а опори знаходяться на деякій відстані від кінців балки, називається консольною.

Етап 4. Визначення навантаження на балку.

Навантаження на балку можуть бути найрізноманітнішими. З точки зору будівельної механіки все, що нерухомо лежить на балці, прибите, приклеєне або підвішене на балку – це статичне навантаження. Все що рухається – це все динамічні навантаження. Навантаження може бути зосередженим. Зосереджене навантаження вимірюється в Ньютонах.

А ось плити перекриття, сніг, дощ і навіть вітер, землетрус, цунамі і багато чого ще можна розглядати як розподілені навантаження, що діють на балку перекриття. Крім того розподілене навантаження може бути рівномірно розподіленим, рівномірно і нерівномірно змінним по довжині і т.д. Розподілене навантаження вимірюється в H/m^2 , але при розрахунках використовується значення розподіленого навантаження на погонний метр, так як при побудові епюр згинальних моментів ні висота ні ширина балки не беруться до уваги, а береться до уваги тільки довжина балки. Перекласти квадратні метри в погонні не складно. Якщо розраховується балка перекриття,

то розподілене навантаження цілком логічно множиться на відстань між осями балок перекриття.

Чим точніше ми визначемо навантаження, що діють на балку, тим точнішим буде наш розрахунок і тим надійніше буде конструкція. З одного боку конструкцію слід розраховувати на максимально несприятливе поєднання навантажень, з іншого боку теорія ймовірності говорить про те, що ймовірність такого поєднання навантажень вкрай мала і розраховувати конструкцію на максимально несприятливе поєднання навантажень, значить неефективно витратити будівельні матеріали і людські ресурси.

Етап 5. Визначення максимального згинального моменту, що діє на поперечний переріз балки.

Тут все залежить від того, які на балку діють навантаження, які у балки опори і скільки прольотів.

Етап 6. Визначення армування залізобетонної балки.

На цьому етапі за методикою ДБН визначають необхідне армування, з метою забезпечення міцності, стійкості, деформативності залізобетонної балки перекриття або покриття.

Взагалі залізобетонні балки розраховуються як окремі конструкції, однак в реальних умовах роботи балок на неї впливають всі суміжні конструкції: колони або стіни і плити перекриття. Визначенню впливу на роботу залізобетонної балки присвячена дана дослідницька робота.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗБІРНОГО ЗАЛІЗОБЕТОННОГО НАСТИЛУ З РЕБРИСТИХ ПЛИТ НА РОБОТУ ГРАТЧАСТИХ ДВОСХИЛИХ БАЛОК

За діючими нормами балки проектується як окремі конструкції на дію постійних і тимчасових навантажень. В дійсних же умовах роботи балок, на них впливають колони і плити перекриття та покриття. Якщо вплив колон на роботу балок можна враховувати шляхом завдання елементів колон в

розрахункову схему рами, то вплив збірних залізобетонних плит не враховують взагалі.

З метою дослідження впливу плит перекриття на зусилля, що виникають в балці розглянемо це на конкретному прикладі. З цією метою приймемо конструкцію балки ЗБКД18 по серії 1.462.1-3/80. Ця балка має розміри, зазначені на Рисунок 2 **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

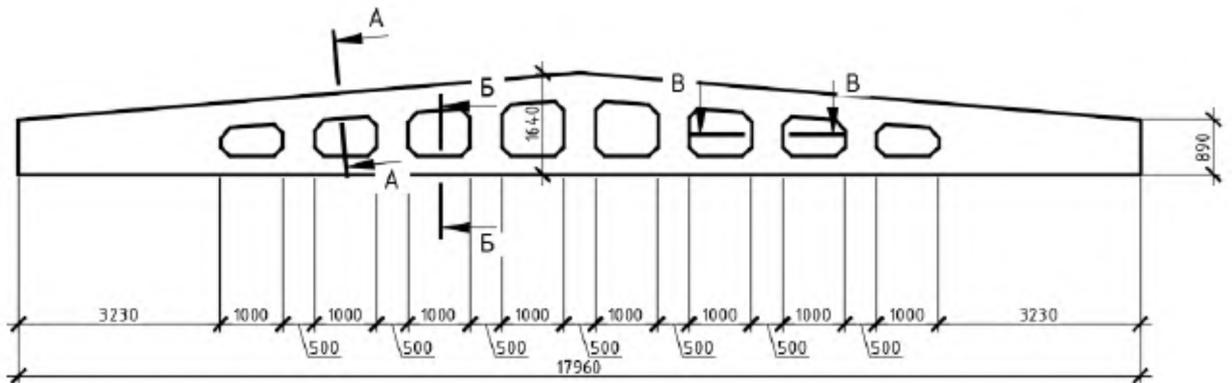


Рисунок 2 - Балка ЗБКД18 по серії 1.462.1-3/80

Елементи балки мають перерізи, зазначені на Рисунок 3

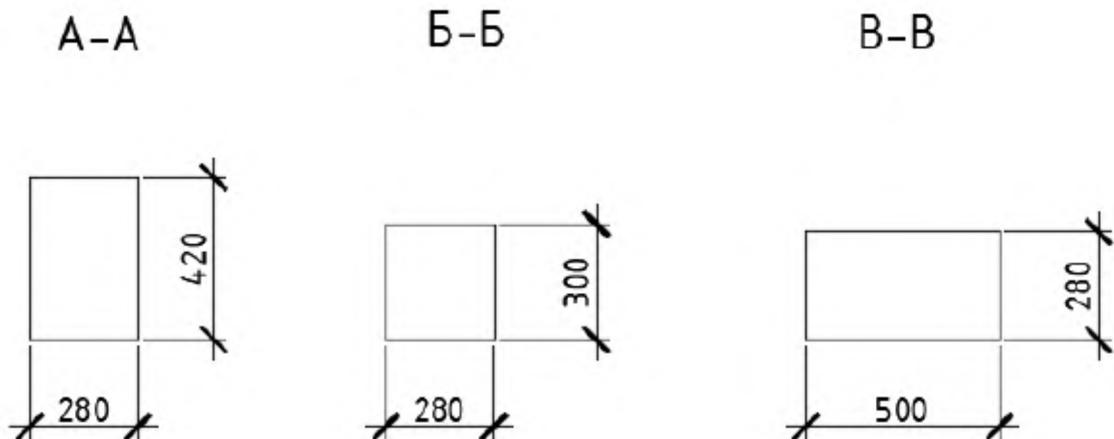


Рисунок 3 - Перерізи елементів тратчастой балки ЗБКД18

На сьогоднішньому етапі розвитку комп'ютерних технологій найбільш ефективним методом визначення зусиль в елементах ферм є завдання розрахункової схеми в комп'ютерні програмні комплекси, які дозволяють

визначити і проаналізувати зусилля, що виникають в будівельних конструкціях. Одним з таких програмних комплексів є «Лира-САПР», розроблений ТОВ «Ліра Сапр».

Для коректного розрахунку будівельних конструкцій в програмних комплексах необхідно:

- скласти розрахункову схему;
- визначити жорсткості елементів розрахункової схеми;
- визначити закріплення конструкції;
- визначити навантаження на конструкцію.

В роботі [3] виконано порівняння результатів розрахунків залізобетонної гратчастої двосхилої балки при різних видах розрахункової схеми. Для порівняння прийняті два види розрахункової схеми: моделювання за допомогою стрижневих скінчених елементах і моделювання за допомогою трикутних пластинчастих елементів. За результатами розрахунків і порівняння результатів з реальною роботою залізобетонної гратчастої двосхилої балки зроблено висновок що більш близькою до реальної роботи є розрахункова схема з моделюванням трикутними пластинчастими елементами.

Розрахункова схема залізобетонної гратчастої двосхилої балки при її моделюванні трикутними плоскими скінченими елементами для програмного комплексу Лира-САПР прийме вигляд, зазначений на Рисунок 4.

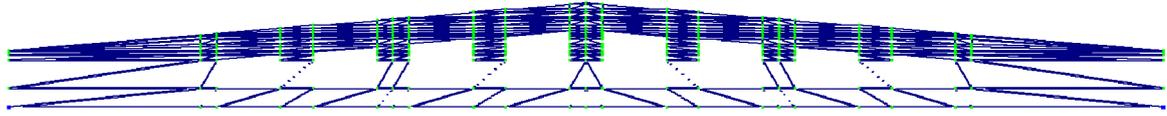


Рисунок 4 - Розрахункова схема ґратчастої балки ЗБКД18 в програмному комплексі Лира-САПР

Лира-САПР дозволяє задавати жорсткість трикутних скінчених елементів у формі:

- модуль пружності (при класі бетону ґратчастої балки у відповідності до серії 1.462.1-3/80 С34/45 $E_d = 34,5$ ГПа)
 - коефіцієнт Пуассона (для бетону приймається в межах 0,15-0,17)
 - товщина елементу (дорівнює товщині балки $b = 280$ мм)
- Таким чином елементам розрахункової схеми призначені наступні параметри жорсткості:

Таблиця 1 - Жорсткості елементів балки.

Тип жорсткості	Ім'я	Параметри
1	Пластина Н 28	$E=35180.2, \nu=0.17, H=28, R_o=2.54929$

Обпирання балки приймемо шарнірним, причому з одного боку балка обпирається на шарнірно нерухому опору, а з іншого – шарнірно рухому, що дозволяє моделювати обпирання балки на довгі гнучкі опори – колони.

Для навантаження приймаємо допустиме розрахункове навантаження, наведене в серії 1.462.1-3/80. У відповідності до серії для прийнятої балки зосереджене навантаження в місцях обпирання ребристих плит покриття складає 269,7 кН.

В результаті розрахунку отримуємо напруження в елементах розрахункової схеми (Додаток А), ізополя напружень в балці (Рисунок 6, Рисунок 7, Рисунок 8) і деформації вузлів (Рисунок 5).

Згрупуване 1

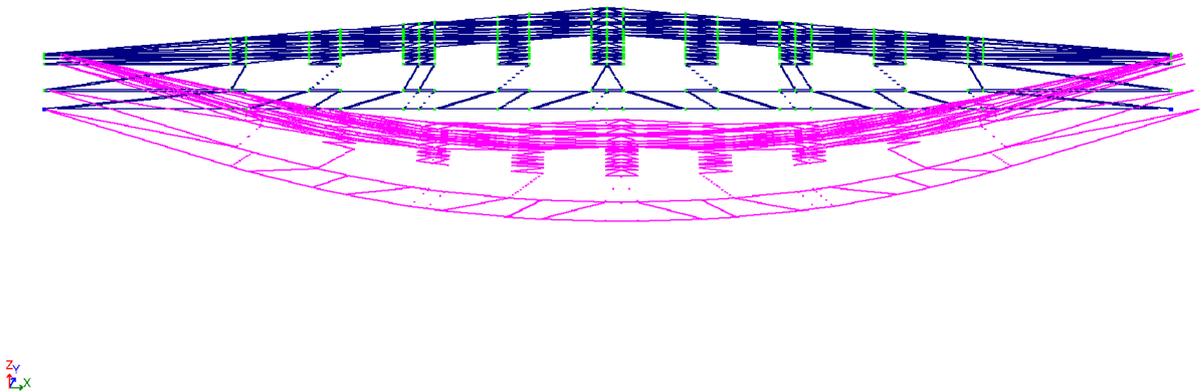
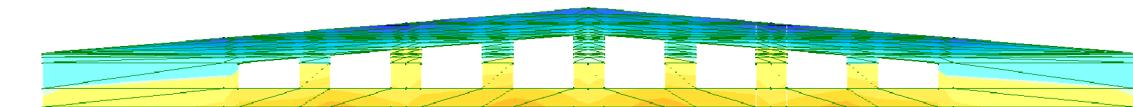


Рисунок 5 - Деформована схема балки



Згрупуване 1

Рисунок 6 - Ізополі напружень N_x

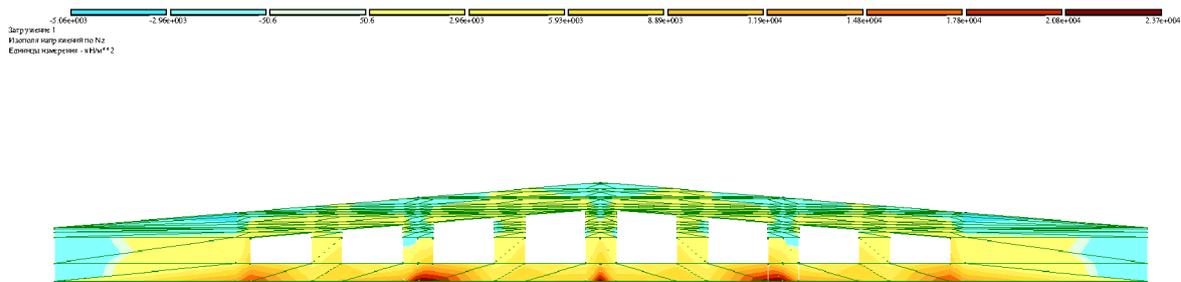


Рисунок 7 - Ізополя напружень N_z

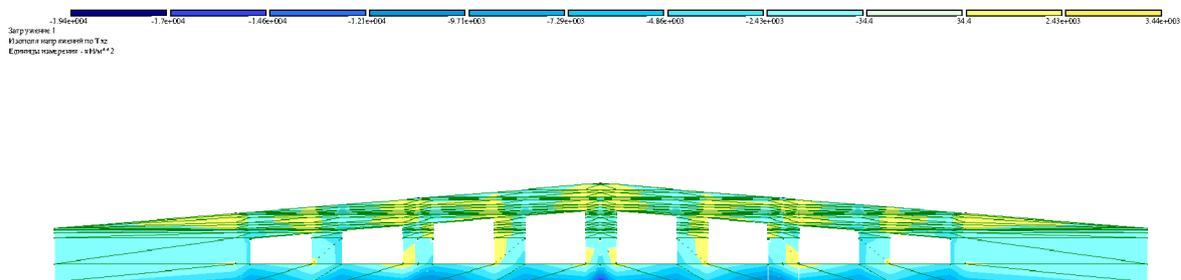


Рисунок 8 - Ізополя напружень τ_{xz}

На другому етапі дослідження в розрахункову схему ферми необхідно ввести елементи, що моделюють ребристі плити перекриття. В роботі [2] було виконано дослідження впливу плит перекриття на роботу ригелів. Аналогічним методом можна скласти розрахункову схему для врахування ребристих плит перекриття на роботу ґратчастої балки.

Система балка-залізобетонний настил являє собою складену конструкцію, об'єднану зв'язками. Для аналогічних практичних розрахунків систем ригель-настил використовують плоскі розрахункові моделі, в яких просторовий настил замінюється звисом ригеля еквівалентної (корисної)

ширини b_f , що стискають деформації і напруження по ширині якого приймаються постійними, як в таврових балках [2]. При цьому ширина звисів, а, отже, і жорсткості балок призначатись за умови, що уздовж сполучення з ригелем деформації максимально наближені до реальної конструкції. В результаті замість просторової системи виходить складений двохпоясний стрижень, нижнім складовим стержнем якого є ригель, верхнім – настил, що складається з дискретних балочок-звисів, об'єднаних між собою і з ригелем за допомогою омоноличених сполучень.

Призначення еквівалентної ширини звисів настилу є важливим елементом розрахунку і може прийматися з достатнім ступенем точності по [2].

В роботі [2] розглянуто методику розрахунку системи ригель-настил з використанням теорії складених стрижнів.

Система ригель-настил (Рисунок 9, а) представлена у вигляді складеного стержня (Рисунок 9, б).

Для підтвердження достовірності розробленої методики в [2] було проведено порівняння результатів розрахунку з розрахунками по МСЕ і за методикою [4] системи ригель-настил з ригелем квадратного перетину розмірами $b \times h = 20 \times 40$ см і прольотом 4,5 м і опертими на нього пустотними плитами шириною 1,5 м. Скінчено-елементна схема конструкції наведена на Рисунок 10.

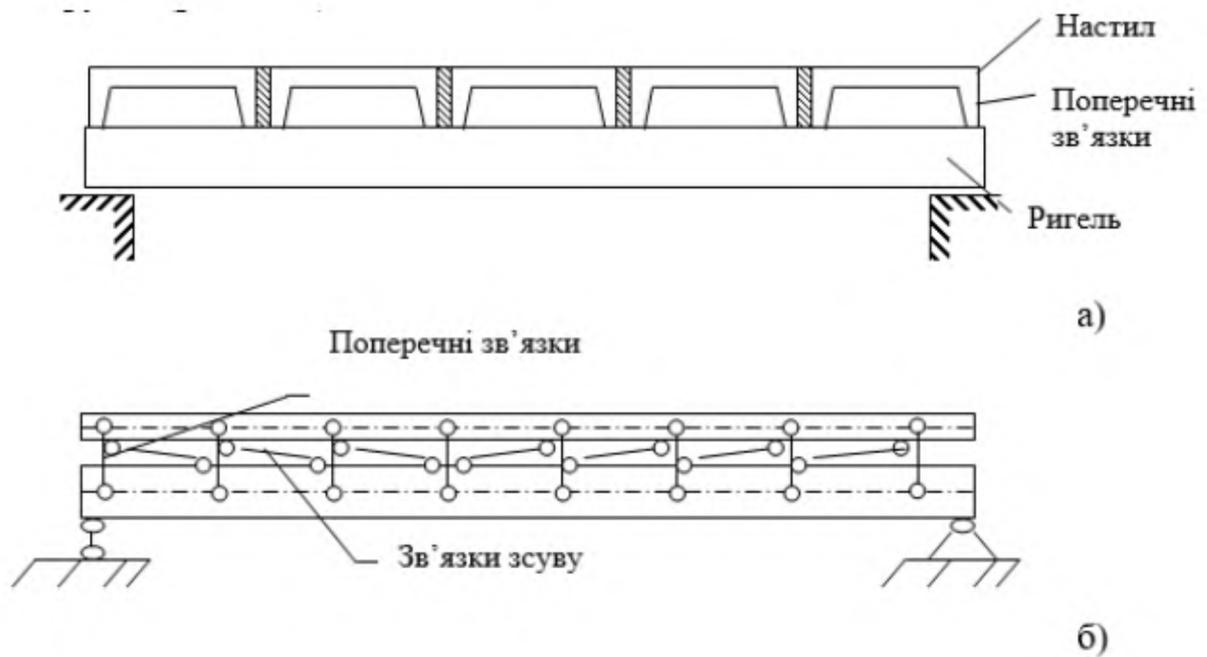


Рисунок 9 - Схема складеного стержня для розрахунку системи ригель-настил

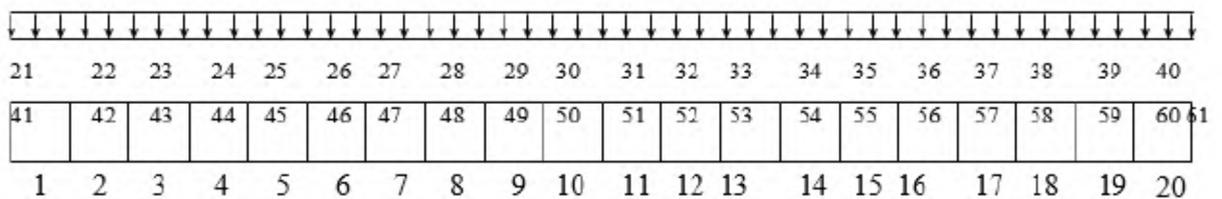


Рисунок 10 - Схема розбивки скінчено-елементної системи ригель-настил на елементи. Елементи 1-40 - пояси, елементи 41-61 - ребра

Аналогічним методом введемо в розрахункову схему ферми елементи, що моделюють ребристі залізобетонні плити перекриття. В такому випадку розрахункова схема прийме вигляд, зазначений на Рисунок 11.

Плити приймаємо шарнірно обпертими на балку і шарнірно закріпленими між собою за рахунок міжплитних швів (Рисунок 12).

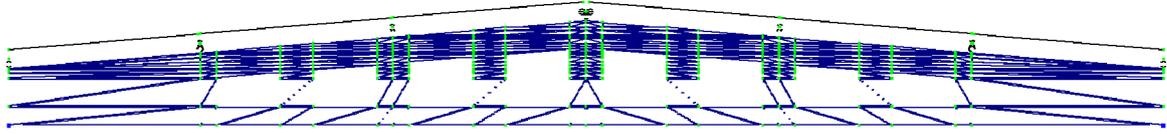


Рисунок 11 - Розрахункова схема гратчастої балки ЗБКД18 з урахуванням настилу покриття

Жорсткість елементів балки приймаємо аналогічною жорсткості елементів балки, що розраховується окремо. Жорсткість елементів, що моделюють ребристі плити перекриття приймаємо у вигляді стержнів прямокутного перерізу. Переріз стержнів призначаємо відповідно до перерізу плит перекриття (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**). Виліт плит перекриття, що включається у роботу ферми визначаємо у відповідності до рекомендацій [4] і приймаємо по 3 м в кожний бік ферми.

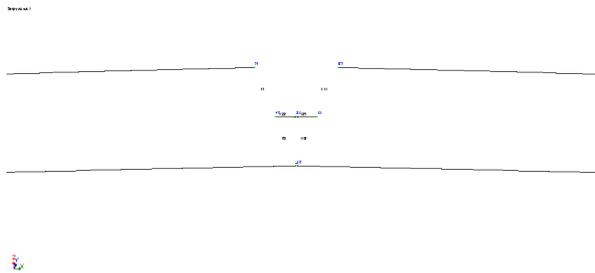


Рисунок 12 - Вузол стирання плит перекриття на ферму в розрахунковій схемі.

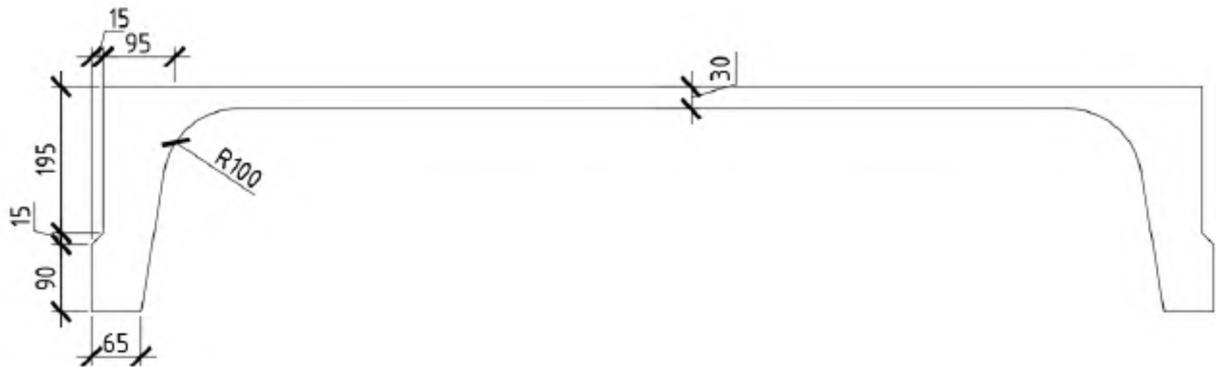


Рисунок 13 - Переріз ребристої плити перекриття.

У відповідності до серії 1.465.1-17 плити марки ЗПГ6-8АтV виготовляються із бетону класу С25/30, для якого $E_{cd} = 25$ ГПа. Власну вагу плит покриття не задаємо. Таким чином елементам розрахункової схеми призначені наступні параметри жорсткості:

Таблиця 2 - Параметри жорсткості елементів, що моделюють елементи плит при розрахунку балки з урахуванням плит перекриття.

Тип жорсткості	Ім'я	Параметри
1	Пластина Н 28	$E=35180.2, \nu=0.17, H=28, R_o=2.54929$
2	Брус 600 X 3	$R_o=0, E=2.54929e+006, GF=0$ $V=600, H=3$
3	Брус 600 X 8	$R_o=0, E=2.54929e+006, GF=0$ $V=600, H=8$
4	Брус 600 X 30	$R_o=0, E=2.54929e+006, GF=0$ $V=600, H=30$

Закріплення балки виконуємо аналогічно попередньому розрахунку.

Навантаження від ваги покрівлі прикладаються у вигляді рівномірно розподіленого навантаження на полки плит перекриття, а навантаження від самих плит прикладається у вигляді зосередженого навантаження на ґратчасту балку. Ця умова повинна виконуватися внаслідок того, що просторова робота елементів будівлі враховується лише після закріплення цих елементів у вузлах з'єднання і замонолічування міжплитних швів балки.

Зосереджене навантаження від ваги плит перекриття визначається із величини ваги плити перекриття з урахуванням коефіцієнту надійності по навантаженню. Власну вагу плит перекриття визначаємо із :

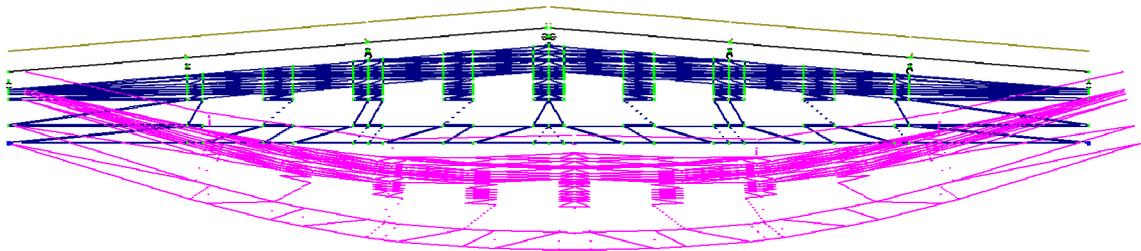
$$P = 2,68 \text{ т} \cdot 1,1 = 2,948 \text{ т} = 28,91 \text{ кН}$$

Рівномірно розподілене навантаження на полки плит визначається із умови:

$$q = (269,7 - 28,91)/3 = 80,26 \text{ кН/м}$$

В результаті розрахунку отримаємо напруження в елементах розрахункової схеми (Додаток Б) ізоплю напружень в балці (Рисунок 15, Рисунок 16, Рисунок 17) і деформації вузлів (Рисунок 14).

Зарунок 1



z
y
x

Рисунок 14 - Деформована схема балки при розрахунку з урахуванням плит перекриття

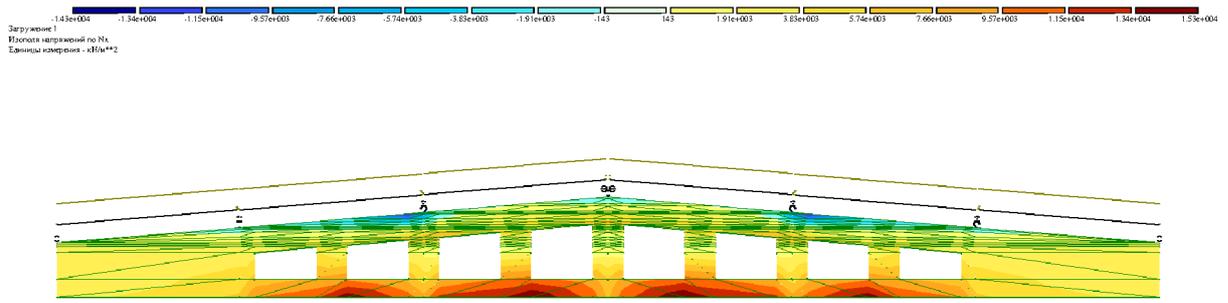


Рисунок 15 - Изополя напряжень N_x

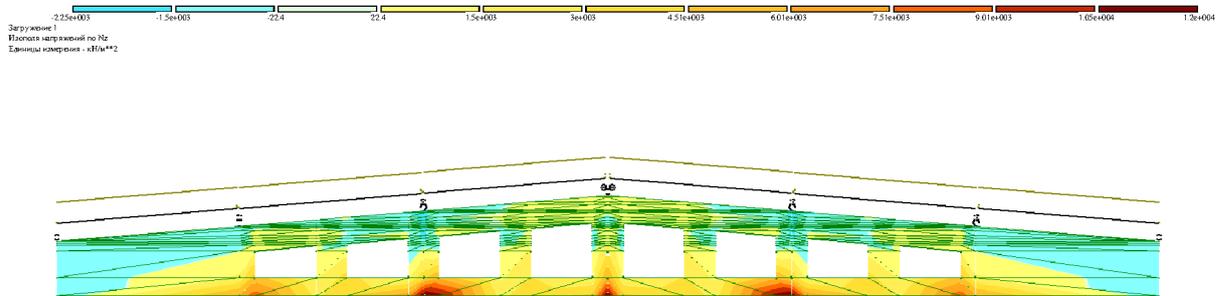


Рисунок 16 - Изополя напряжень N_z

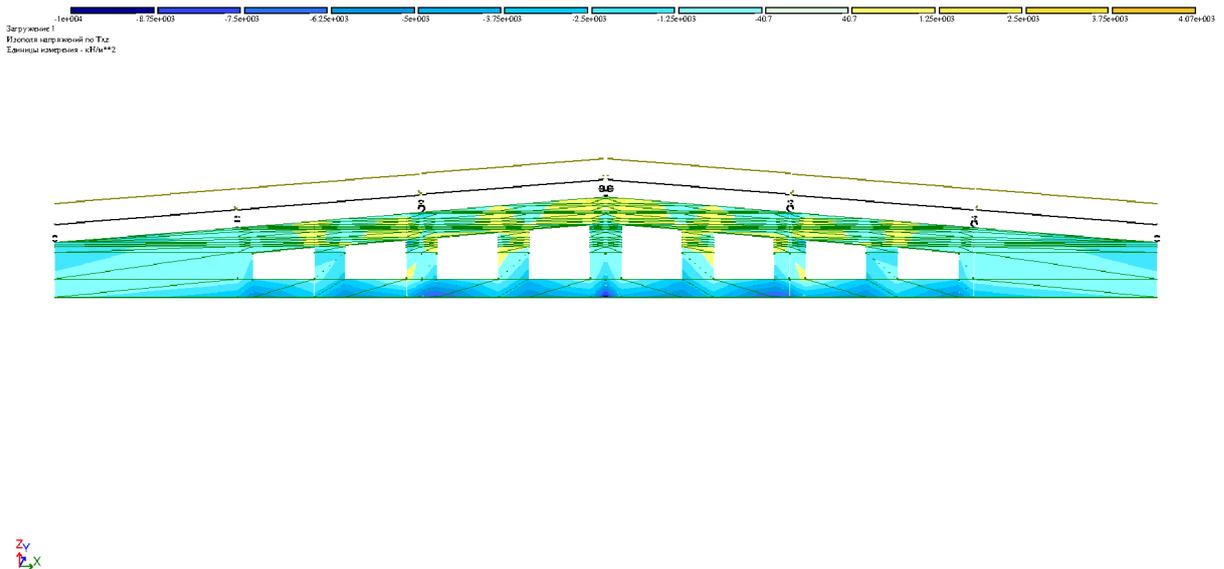


Рисунок 17 - Ізополя напружень τ_{xz}

Для порівняльного аналізу результатів розрахунку складемо зведену таблицю окремо для напружень (Таблиця 3) в елементах і переміщень вузлів ґратчастої балки (Таблиця 4).

Таблиця 3 - Порівняння напружень в балці ЗБКД18.

Вид і місце визначення напружень	Напруження, кН/м ²		Різниця
	Балка без включення в роботу плит покриття	Балка з включенням в роботу плит покриття	
Нормальні напруження внизу балки	28125.5	21302.5	0.76
Нормальні напруження вверху балки	-50677.5	-15796.6	0.31
Дотичні напруження	-19428.4	-9998.38	0.51

Таблиця 4 - Порівняння деформацій балки ЗБКД18.

Відстань від опори до точки визначення деформації	Переміщення, мм		Різниця
	Балка без включення в роботу плит покриття	Балка з включенням в роботу плит покриття	
0	0	0	0
1/6l	-24.3607	-8.4373	0.35

Продовження таблиці 4.

Відстань від опори до точки визначення деформації	Переміщення, мм		Різниця
	Балка без включення в роботу плит покриття	Балка з включенням в роботу плит покриття	
1/3l	-42.3602	-14.6537	0.35
1/2l	-47.6445	-16.2127	0.34

РОЗДІЛ 4. ВИСНОВКИ

Із наведених результатів розрахунку видно, що основні розбіжності в величинах напружень спостерігаються у верхній частині балки, де вона працює на стиск, і різниця в напруженнях при різних варіантах розрахункової схеми складає більше 70 %. В нижній частині балки, де вона працює на розтяг, розбіжності в результатах розрахунку складають близько 24%. Різниця в дотичних напруженнях при різних варіантах розрахункової схеми досягає 50%.

Деформації балки при включенні в роботи плит перекриття зменшуються і в середині прольоту ця різниця досягає 76%.

Тобто по результатах дослідження можна стверджувати, що включення плит перекриття значно впливає на роботу ґратчастої балки. А відповідно можна зробити висновок, що при розрахунку ґратчастої балки за загальноприйнятою методикою запас міцності балки по напруженню складає 24%, а запас міцності по деформаціям – 65%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архітектурні конструкції: Навч. посібник (для студентів спеціальності «Містобудування» напряму 1201 – «Архітектура»). Автор: Дрьомова Л.В. – Харків: ХНАМГ, 2007 – (164)171 с.
2. Савченко А.С. Совместная работа плит и ригелей в составе диска перекрытия: Дис....канд.техн.наук: 05.23.01.- Сумы, 2003.- 137с.
3. Литвиненко С. М. Визначення еквівалентної жорсткості двосхилої гратчастої балки при моделюванні її стрижневим елементом: магістерська робота. Суми, 2020. 29 с.
4. Kuzhin B. Numerical methods for calculation of compound rods. *MATEC Web of Conferences*. 2018. Vol. 251. P. 04046. URL: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201825104046> (date of access: 01.02.2025).
5. Filatov V. V. Calculation of open-frame through beams according to the A.R. Rzhantsyn's theory of compound rods. *Vestnik MGSU*. 2013. No. 9. P. 23–31. URL: <https://doi.org/10.22227/1997-0935.2013.9.23-31> (date of access: 01.02.2025).
6. Saiyan S., Paushkin A. Parametric study of the stress state of beams with round holes in pure bending. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021. Vol. 1015, no. 1. P. 012014. URL: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1015/1/012014> (date of access: 01.02.2025).
7. ДСТУ Б В.2.6-144:2010. Конструкції будинків і споруд. Плити покриття залізобетонні для будівель підприємств. Технічні умови (ГОСТ 28042-89, MOD). На заміну ГОСТ 28042-89 ; чинний від 2012-01-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку та буд-ва України, 2011. 43 с.
8. ДСТУ Б В.2.6-67:2008. Конструкції будинків і споруд. Балки кроквяні і підкроквяні залізобетонні. Технічні умови. На заміну ГОСТ 20372-

90 ; чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України,
2009. 19 с.

Таблица усилий (пластины)

№ элем	Усилия (напряжения)					Тип элем	№ загруз
	Nx (т/м**2)	Ny (т/м**2)	Nz (т/м**2)	Txy (т/м**2)	Txz (т/м**2)		
1	62,528	0,000	- 128,566	0,000	- 16,791	22,000	1
2	- 76,857	0,000	- 57,543	0,000	- 33,733	22,000	1
3	- 105,668	0,000	- 38,318	0,000	- 20,213	22,000	1
4	- 119,912	0,000	- 30,905	0,000	- 15,684	22,000	1
5	- 128,454	0,000	- 26,610	0,000	- 12,905	22,000	1
6	93,544	0,000	90,107	0,000	- 367,634	22,000	1
7	- 66,304	0,000	68,522	0,000	- 472,292	22,000	1
8	- 107,413	0,000	- 41,115	0,000	- 505,061	22,000	1
9	- 123,656	0,000	- 50,008	0,000	- 484,749	22,000	1
10	- 133,016	0,000	- 51,950	0,000	- 466,327	22,000	1
11	- 148,998	0,000	- 31,982	0,000	- 437,639	22,000	1
12	- 160,261	0,000	- 23,200	0,000	- 386,132	22,000	1
13	- 175,037	0,000	7,117	0,000	- 304,116	22,000	1
14	- 181,959	0,000	2,867	0,000	- 187,591	22,000	1
15	- 184,578	0,000	0,608	0,000	- 113,769	22,000	1
16	581,292	0,000	87,330	0,000	249,329	22,000	1
17	114,479	0,000	- 63,082	0,000	102,051	22,000	1
18	- 677,286	0,000	- 171,342	0,000	98,728	22,000	1
19	- 1058,114	0,000	- 224,867	0,000	134,829	22,000	1
20	- 1294,555	0,000	- 258,939	0,000	163,346	22,000	1
21	- 1822,454	0,000	- 336,100	0,000	213,265	22,000	1
22	- 2240,800	0,000	- 407,053	0,000	281,405	22,000	1
23	- 3167,677	0,000	- 545,725	0,000	398,497	22,000	1
24	- 3734,197	0,000	- 635,039	0,000	535,462	22,000	1
25	- 4110,291	0,000	- 690,356	0,000	622,367	22,000	1
26	981,852	0,000	2762,062	0,000	- 1526,726	22,000	1
27	138,653	0,000	396,113	0,000	- 265,952	22,000	1
28	- 395,977	0,000	719,896	0,000	- 723,474	22,000	1
29	- 889,197	0,000	308,114	0,000	- 666,876	22,000	1
30	- 1171,360	0,000	158,135	0,000	- 671,688	22,000	1
31	- 1526,229	0,000	264,674	0,000	- 428,165	22,000	1
32	- 1982,490	0,000	133,116	0,000	- 449,503	22,000	1
33	- 2461,631	0,000	175,660	0,000	- 19,361	22,000	1
34	- 3321,209	0,000	4,568	0,000	- 366,889	22,000	1
35	- 3828,011	0,000	- 111,112	0,000	- 603,517	22,000	1
36	- 4188,859	0,000	- 162,086	0,000	- 693,524	22,000	1
37	2088,360	0,000	- 36,039	0,000	362,185	22,000	1
38	- 1323,072	0,000	- 81,273	0,000	297,583	22,000	1
39	- 1423,645	0,000	- 76,161	0,000	357,941	22,000	1
40	- 1490,225	0,000	- 74,430	0,000	375,456	22,000	1
41	- 1645,102	0,000	- 76,224	0,000	387,983	22,000	1
42	- 1759,898	0,000	- 68,845	0,000	370,618	22,000	1
43	- 1984,122	0,000	- 63,056	0,000	321,453	22,000	1
44	- 2080,465	0,000	- 31,587	0,000	196,628	22,000	1
45	- 2130,575	0,000	- 5,429	0,000	104,439	22,000	1
46	- 2169,054	0,000	12,907	0,000	29,611	22,000	1
47	2244,024	0,000	714,741	0,000	- 1288,555	22,000	1
48	- 1360,253	0,000	73,836	0,000	- 617,640	22,000	1
49	- 1444,475	0,000	53,827	0,000	- 686,595	22,000	1
50	- 1553,772	0,000	122,619	0,000	- 682,174	22,000	1
51	- 1690,771	0,000	103,411	0,000	- 739,095	22,000	1
52	- 1864,126	0,000	187,610	0,000	- 681,216	22,000	1
53	- 2032,021	0,000	115,070	0,000	- 751,798	22,000	1
54	- 2108,148	0,000	81,445	0,000	- 774,815	22,000	1
55	- 2156,284	0,000	72,851	0,000	- 770,924	22,000	1
56	- 2220,208	0,000	106,480	0,000	- 711,055	22,000	1

57	- 2277,375	0,000	149,646	0,000	- 561,323	22,000	1
58	723,790	0,000	- 225,839	0,000	1034,786	22,000	1
59	33,106	0,000	4,310	0,000	- 121,197	22,000	1
60	- 43,885	0,000	176,618	0,000	- 150,203	22,000	1
61	- 299,780	0,000	190,567	0,000	886,154	22,000	1
62	- 529,843	0,000	166,386	0,000	833,109	22,000	1
63	- 1003,681	0,000	119,090	0,000	775,470	22,000	1
64	- 1335,961	0,000	87,522	0,000	729,342	22,000	1
65	- 1969,580	0,000	21,858	0,000	688,521	22,000	1
66	- 2289,104	0,000	- 6,815	0,000	683,861	22,000	1
67	- 2482,398	0,000	- 29,076	0,000	691,776	22,000	1
68	- 2647,216	0,000	- 49,624	0,000	701,820	22,000	1
69	- 2951,882	0,000	- 84,965	0,000	719,698	22,000	1
70	- 3334,741	0,000	- 157,809	0,000	762,860	22,000	1
71	1800,093	0,000	1551,479	0,000	- 1757,798	22,000	1
72	2,718	0,000	738,469	0,000	- 440,793	22,000	1
73	- 133,841	0,000	- 56,382	0,000	- 403,164	22,000	1
74	- 185,883	0,000	- 180,524	0,000	- 416,224	22,000	1
75	- 423,122	0,000	186,532	0,000	- 994,898	22,000	1
76	- 763,286	0,000	232,801	0,000	- 872,579	22,000	1
77	- 1172,987	0,000	140,170	0,000	- 830,630	22,000	1
78	- 1609,426	0,000	241,823	0,000	- 639,143	22,000	1
79	- 2121,455	0,000	84,138	0,000	- 739,727	22,000	1
80	- 2387,375	0,000	12,860	0,000	- 810,676	22,000	1
81	- 2566,145	0,000	- 9,237	0,000	- 834,310	22,000	1
82	- 2783,525	0,000	43,496	0,000	- 752,996	22,000	1
83	- 3109,500	0,000	54,007	0,000	- 725,214	22,000	1
84	- 3481,740	0,000	28,332	0,000	- 767,834	22,000	1
85	2551,580	0,000	- 58,439	0,000	363,249	22,000	1
86	- 1621,355	0,000	- 170,828	0,000	274,552	22,000	1
87	- 1659,456	0,000	- 164,282	0,000	252,342	22,000	1
88	- 1747,059	0,000	- 130,312	0,000	297,770	22,000	1
89	- 1962,806	0,000	- 117,947	0,000	332,666	22,000	1
90	- 2072,858	0,000	- 70,063	0,000	334,839	22,000	1
91	- 2139,947	0,000	- 46,693	0,000	326,128	22,000	1
92	- 2197,170	0,000	- 33,631	0,000	316,010	22,000	1
93	- 2301,564	0,000	- 26,710	0,000	298,446	22,000	1
94	- 2417,075	0,000	- 9,523	0,000	262,794	22,000	1
95	- 2512,694	0,000	14,428	0,000	209,657	22,000	1
96	2655,400	0,000	659,304	0,000	- 1416,505	22,000	1
97	- 1670,805	0,000	126,802	0,000	- 582,327	22,000	1
98	- 1832,565	0,000	183,845	0,000	- 636,480	22,000	1
99	- 2005,186	0,000	110,502	0,000	- 783,405	22,000	1
100	- 2098,251	0,000	77,419	0,000	- 835,998	22,000	1
101	- 2163,005	0,000	69,473	0,000	- 848,052	22,000	1
102	- 2249,128	0,000	103,281	0,000	- 802,597	22,000	1
103	- 2361,776	0,000	119,831	0,000	- 754,201	22,000	1
104	- 2468,992	0,000	119,875	0,000	- 699,043	22,000	1
105	- 2590,947	0,000	201,535	0,000	- 446,604	22,000	1
106	531,957	0,000	- 421,129	0,000	1052,120	22,000	1
107	111,953	0,000	- 273,057	0,000	- 140,706	22,000	1
108	223,526	0,000	64,408	0,000	- 377,628	22,000	1
109	317,980	0,000	237,402	0,000	- 478,926	22,000	1
110	394,773	0,000	347,300	0,000	- 554,004	22,000	1
111	549,941	0,000	475,678	0,000	- 651,697	22,000	1
112	- 11,657	0,000	348,023	0,000	963,984	22,000	1
113	- 1064,265	0,000	175,543	0,000	707,402	22,000	1
114	- 1564,080	0,000	104,273	0,000	582,118	22,000	1
115	- 1857,831	0,000	67,826	0,000	536,869	22,000	1
116	- 2105,955	0,000	36,365	0,000	512,897	22,000	1

117	- 2566,762	0,000	- 25,949	0,000	486,741	22,000	1
118	- 3135,191	0,000	- 96,774	0,000	481,380	22,000	1
119	- 3700,768	0,000	- 163,441	0,000	512,800	22,000	1
120	- 4996,663	0,000	- 317,498	0,000	602,634	22,000	1
121	1714,530	0,000	3283,992	0,000	- 1894,508	22,000	1
122	- 173,574	0,000	879,835	0,000	2,913	22,000	1
123	- 76,465	0,000	- 19,819	0,000	- 318,120	22,000	1
124	52,793	0,000	- 230,193	0,000	- 339,338	22,000	1
125	143,403	0,000	- 343,263	0,000	- 340,411	22,000	1
126	76,216	0,000	- 341,496	0,000	- 444,858	22,000	1
127	219,456	0,000	- 528,435	0,000	- 480,750	22,000	1
128	- 480,786	0,000	- 151,165	0,000	- 494,432	22,000	1
129	- 1352,244	0,000	- 273,991	0,000	- 462,766	22,000	1
130	- 1779,237	0,000	- 332,744	0,000	- 535,680	22,000	1
131	- 2052,642	0,000	- 342,213	0,000	- 569,125	22,000	1
132	- 2367,569	0,000	- 244,495	0,000	- 453,831	22,000	1
133	- 2846,405	0,000	- 209,556	0,000	- 371,607	22,000	1
134	- 3400,978	0,000	- 221,509	0,000	- 372,639	22,000	1
135	- 3986,528	0,000	- 146,790	0,000	236,586	22,000	1
136	- 5167,663	0,000	- 301,227	0,000	- 712,164	22,000	1
137	721,411	0,000	- 148,776	0,000	442,321	22,000	1
138	20,058	0,000	- 13,942	0,000	72,407	22,000	1
139	69,402	0,000	- 226,490	0,000	83,022	22,000	1
140	82,688	0,000	- 345,761	0,000	145,238	22,000	1
141	82,399	0,000	- 429,497	0,000	198,550	22,000	1
142	107,050	0,000	- 537,716	0,000	272,413	22,000	1
143	80,815	0,000	- 711,790	0,000	412,951	22,000	1
144	- 975,471	0,000	- 619,529	0,000	426,371	22,000	1
145	- 1469,836	0,000	- 505,540	0,000	461,092	22,000	1
146	- 1763,307	0,000	- 470,901	0,000	471,390	22,000	1
147	- 2009,656	0,000	- 460,010	0,000	475,034	22,000	1
148	- 2451,719	0,000	- 472,669	0,000	473,401	22,000	1
149	- 2972,489	0,000	- 479,420	0,000	469,506	22,000	1
150	- 3466,569	0,000	- 477,241	0,000	456,607	22,000	1
151	- 4497,829	0,000	- 522,301	0,000	406,964	22,000	1
152	- 4743,649	0,000	- 402,911	0,000	321,931	22,000	1
153	1237,953	0,000	3429,854	0,000	- 1995,324	22,000	1
154	131,643	0,000	389,853	0,000	- 450,128	22,000	1
155	113,567	0,000	- 105,128	0,000	117,561	22,000	1
156	180,787	0,000	- 14,407	0,000	180,636	22,000	1
157	205,529	0,000	51,307	0,000	221,839	22,000	1
158	309,713	0,000	61,015	0,000	255,440	22,000	1
159	366,373	0,000	188,977	0,000	340,251	22,000	1
160	- 375,484	0,000	911,576	0,000	- 832,822	22,000	1
161	- 1108,924	0,000	398,310	0,000	- 675,021	22,000	1
162	- 1522,337	0,000	216,070	0,000	- 669,173	22,000	1
163	- 1800,687	0,000	149,091	0,000	- 649,622	22,000	1
164	- 2122,260	0,000	189,641	0,000	- 465,878	22,000	1
165	- 2582,483	0,000	149,492	0,000	- 333,883	22,000	1
166	- 3101,955	0,000	75,907	0,000	- 318,607	22,000	1
167	- 3640,367	0,000	54,754	0,000	246,761	22,000	1
168	- 4606,995	0,000	- 159,536	0,000	- 713,968	22,000	1
169	- 4889,219	0,000	- 185,522	0,000	- 764,798	22,000	1
170	2731,153	0,000	- 126,050	0,000	499,178	22,000	1
171	- 1813,557	0,000	- 65,168	0,000	374,900	22,000	1
172	- 1896,776	0,000	- 42,111	0,000	443,159	22,000	1
173	- 1951,331	0,000	- 32,033	0,000	460,295	22,000	1
174	- 1999,781	0,000	- 27,533	0,000	464,630	22,000	1
175	- 2092,467	0,000	- 28,339	0,000	463,437	22,000	1
176	- 2203,108	0,000	- 22,546	0,000	437,085	22,000	1

177	- 2303,447	0,000	- 12,218	0,000	380,491	22,000	1
178	- 2491,445	0,000	- 14,166	0,000	262,574	22,000	1
179	- 2522,672	0,000	23,963	0,000	90,556	22,000	1
180	- 2556,011	0,000	28,597	0,000	17,538	22,000	1
181	2917,970	0,000	705,413	0,000	- 1259,705	22,000	1
182	- 1850,664	0,000	- 49,083	0,000	- 368,263	22,000	1
183	- 1926,583	0,000	- 53,005	0,000	- 454,742	22,000	1
184	- 1979,226	0,000	- 46,850	0,000	- 496,336	22,000	1
185	- 2044,281	0,000	- 7,432	0,000	- 500,960	22,000	1
186	- 2144,612	0,000	21,034	0,000	- 527,348	22,000	1
187	- 2253,718	0,000	32,952	0,000	- 564,011	22,000	1
188	- 2398,176	0,000	113,547	0,000	- 489,383	22,000	1
189	- 2516,497	0,000	27,381	0,000	- 643,696	22,000	1
190	- 2553,584	0,000	30,454	0,000	- 641,204	22,000	1
191	- 2648,751	0,000	138,898	0,000	- 454,130	22,000	1
192	983,900	0,000	- 220,930	0,000	911,355	22,000	1
193	69,793	0,000	75,118	0,000	187,188	22,000	1
194	- 35,937	0,000	- 71,665	0,000	113,758	22,000	1
195	- 81,452	0,000	- 81,630	0,000	120,292	22,000	1
196	- 111,799	0,000	- 85,584	0,000	129,686	22,000	1
197	- 182,406	0,000	- 77,140	0,000	144,639	22,000	1
198	- 249,462	0,000	- 79,620	0,000	178,185	22,000	1
199	- 421,736	0,000	- 57,300	0,000	236,029	22,000	1
200	- 607,594	0,000	122,398	0,000	770,679	22,000	1
201	- 812,804	0,000	108,382	0,000	714,059	22,000	1
202	- 978,380	0,000	97,918	0,000	679,666	22,000	1
203	- 1265,048	0,000	77,121	0,000	639,352	22,000	1
204	- 1587,687	0,000	55,173	0,000	593,211	22,000	1
205	- 1877,604	0,000	36,847	0,000	557,080	22,000	1
206	- 2441,523	0,000	- 9,932	0,000	519,099	22,000	1
207	- 2579,383	0,000	- 15,425	0,000	515,389	22,000	1
208	- 2719,846	0,000	- 29,826	0,000	516,731	22,000	1
209	- 3312,584	0,000	- 85,444	0,000	525,426	22,000	1
210	1849,147	0,000	1529,367	0,000	- 1837,140	22,000	1
211	376,215	0,000	584,605	0,000	- 550,743	22,000	1
212	40,318	0,000	127,802	0,000	- 93,169	22,000	1
213	- 23,305	0,000	122,308	0,000	- 98,111	22,000	1
214	- 60,907	0,000	120,716	0,000	- 109,447	22,000	1
215	- 107,846	0,000	128,100	0,000	- 109,486	22,000	1
216	- 177,834	0,000	128,947	0,000	- 143,192	22,000	1
217	- 286,679	0,000	145,044	0,000	- 163,652	22,000	1
218	- 447,598	0,000	143,508	0,000	- 282,572	22,000	1
219	- 696,530	0,000	286,320	0,000	- 976,236	22,000	1
220	- 885,785	0,000	237,321	0,000	- 943,733	22,000	1
221	- 1113,328	0,000	251,546	0,000	- 859,036	22,000	1
222	- 1417,483	0,000	236,546	0,000	- 784,978	22,000	1
223	- 1727,032	0,000	190,646	0,000	- 751,372	22,000	1
224	- 2118,216	0,000	265,061	0,000	- 530,609	22,000	1
225	- 2515,035	0,000	43,106	0,000	- 809,207	22,000	1
226	- 2654,727	0,000	31,030	0,000	- 814,039	22,000	1
227	- 2962,143	0,000	184,641	0,000	- 464,770	22,000	1
228	- 3466,441	0,000	37,280	0,000	- 748,005	22,000	1
229	2802,900	0,000	- 106,034	0,000	376,000	22,000	1
230	- 1833,203	0,000	- 58,112	0,000	302,369	22,000	1
231	- 1846,320	0,000	- 44,203	0,000	297,020	22,000	1
232	- 1871,758	0,000	- 38,451	0,000	262,674	22,000	1
233	- 1943,368	0,000	- 32,392	0,000	296,376	22,000	1
234	- 2019,112	0,000	- 21,383	0,000	317,257	22,000	1
235	- 2192,941	0,000	- 27,050	0,000	329,270	22,000	1
236	- 2229,896	0,000	9,052	0,000	313,232	22,000	1

237	- 2272,269	0,000	12,806	0,000	303,799	22,000	1
238	- 2445,676	0,000	- 6,316	0,000	272,502	22,000	1
239	- 2514,998	0,000	24,305	0,000	200,978	22,000	1
240	2867,999	0,000	505,501	0,000	- 1208,089	22,000	1
241	- 1890,846	0,000	66,779	0,000	- 307,819	22,000	1
242	- 1969,480	0,000	63,267	0,000	- 389,227	22,000	1
243	- 2088,352	0,000	105,693	0,000	- 373,276	22,000	1
244	- 2208,189	0,000	41,916	0,000	- 539,449	22,000	1
245	- 2251,450	0,000	42,972	0,000	- 546,253	22,000	1
246	- 2351,957	0,000	114,473	0,000	- 393,236	22,000	1
247	- 2481,163	0,000	76,576	0,000	- 451,636	22,000	1
248	- 2571,602	0,000	119,522	0,000	- 265,690	22,000	1
249	848,228	0,000	- 387,684	0,000	758,798	22,000	1
250	48,530	0,000	- 151,550	0,000	17,960	22,000	1
251	13,525	0,000	- 120,221	0,000	- 100,104	22,000	1
252	12,233	0,000	- 61,150	0,000	- 112,705	22,000	1
253	13,011	0,000	- 27,496	0,000	- 117,974	22,000	1
254	11,941	0,000	16,302	0,000	- 123,548	22,000	1
255	12,408	0,000	67,909	0,000	- 126,476	22,000	1
256	- 23,560	0,000	138,161	0,000	- 122,244	22,000	1
257	- 55,071	0,000	209,644	0,000	- 101,135	22,000	1
258	- 84,424	0,000	247,855	0,000	- 78,959	22,000	1
259	- 118,015	0,000	275,252	0,000	- 56,257	22,000	1
260	- 209,292	0,000	318,106	0,000	- 13,620	22,000	1
261	- 657,620	0,000	239,450	0,000	692,113	22,000	1
262	- 1042,651	0,000	178,454	0,000	575,684	22,000	1
263	- 1748,173	0,000	72,680	0,000	426,395	22,000	1
264	- 1910,477	0,000	65,555	0,000	381,227	22,000	1
265	- 2073,427	0,000	45,916	0,000	363,711	22,000	1
266	- 2743,073	0,000	- 48,989	0,000	306,360	22,000	1
267	- 3088,575	0,000	- 76,262	0,000	320,640	22,000	1
268	- 3834,848	0,000	- 168,021	0,000	337,049	22,000	1
269	1338,141	0,000	2377,378	0,000	- 1981,149	22,000	1
270	90,234	0,000	1025,982	0,000	- 171,254	22,000	1
271	- 10,154	0,000	249,874	0,000	- 135,976	22,000	1
272	- 0,574	0,000	130,850	0,000	- 137,474	22,000	1
273	1,967	0,000	77,600	0,000	- 136,679	22,000	1
274	- 42,104	0,000	65,483	0,000	- 127,577	22,000	1
275	- 45,681	0,000	0,165	0,000	- 139,687	22,000	1
276	- 117,030	0,000	- 18,987	0,000	- 147,591	22,000	1
277	- 142,190	0,000	- 125,373	0,000	- 191,690	22,000	1
278	- 172,233	0,000	- 183,701	0,000	- 217,650	22,000	1
279	- 209,074	0,000	- 214,763	0,000	- 235,939	22,000	1
280	- 291,665	0,000	- 220,559	0,000	- 251,646	22,000	1
281	- 425,362	0,000	- 249,074	0,000	- 277,405	22,000	1
282	- 845,187	0,000	- 185,386	0,000	- 246,265	22,000	1
283	- 1271,834	0,000	- 168,592	0,000	- 55,547	22,000	1
284	- 1858,192	0,000	- 145,138	0,000	- 312,716	22,000	1
285	- 2020,989	0,000	- 150,831	0,000	- 310,138	22,000	1
286	- 2239,526	0,000	- 241,035	0,000	169,688	22,000	1
287	- 2894,131	0,000	- 222,666	0,000	- 93,472	22,000	1
288	- 3211,686	0,000	- 395,209	0,000	369,085	22,000	1
289	- 3873,074	0,000	- 392,881	0,000	- 603,475	22,000	1
290	62,528	0,000	- 128,566	0,000	- 16,791	22,000	1
291	- 76,857	0,000	- 57,543	0,000	- 33,733	22,000	1
292	- 105,668	0,000	- 38,318	0,000	- 20,213	22,000	1
293	- 119,912	0,000	- 30,905	0,000	- 15,684	22,000	1
294	- 128,454	0,000	- 26,610	0,000	- 12,905	22,000	1
295	93,544	0,000	90,107	0,000	- 367,634	22,000	1
296	- 66,304	0,000	68,522	0,000	- 472,292	22,000	1

297	- 107,413	0,000	- 41,115	0,000	- 505,061	22,000	1
298	- 123,656	0,000	- 50,008	0,000	- 484,749	22,000	1
299	- 133,016	0,000	- 51,950	0,000	- 466,327	22,000	1
300	- 148,998	0,000	- 31,982	0,000	- 437,639	22,000	1
301	- 160,261	0,000	- 23,200	0,000	- 386,132	22,000	1
302	- 175,037	0,000	7,117	0,000	- 304,116	22,000	1
303	- 181,959	0,000	2,867	0,000	- 187,591	22,000	1
304	- 184,578	0,000	0,608	0,000	- 113,769	22,000	1
305	581,292	0,000	87,330	0,000	249,329	22,000	1
306	114,479	0,000	- 63,082	0,000	102,051	22,000	1
307	- 677,286	0,000	- 171,342	0,000	98,728	22,000	1
308	- 1058,114	0,000	- 224,867	0,000	134,829	22,000	1
309	- 1294,555	0,000	- 258,939	0,000	163,346	22,000	1
310	- 1822,454	0,000	- 336,100	0,000	213,265	22,000	1
311	- 2240,800	0,000	- 407,053	0,000	281,405	22,000	1
312	- 3167,677	0,000	- 545,725	0,000	398,497	22,000	1
313	- 3734,197	0,000	- 635,039	0,000	535,462	22,000	1
314	- 4110,291	0,000	- 690,356	0,000	622,367	22,000	1
315	981,852	0,000	2762,062	0,000	- 1526,726	22,000	1
316	138,653	0,000	396,113	0,000	- 265,952	22,000	1
317	- 395,977	0,000	719,896	0,000	- 723,474	22,000	1
318	- 889,197	0,000	308,114	0,000	- 666,876	22,000	1
319	- 1171,360	0,000	158,135	0,000	- 671,688	22,000	1
320	- 1526,229	0,000	264,674	0,000	- 428,165	22,000	1
321	- 1982,490	0,000	133,116	0,000	- 449,503	22,000	1
322	- 2461,631	0,000	175,660	0,000	- 19,361	22,000	1
323	- 3321,209	0,000	4,568	0,000	- 366,889	22,000	1
324	- 3828,011	0,000	- 111,112	0,000	- 603,517	22,000	1
325	- 4188,859	0,000	- 162,086	0,000	- 693,524	22,000	1
326	2088,360	0,000	- 36,039	0,000	362,185	22,000	1
327	- 1323,072	0,000	- 81,273	0,000	297,583	22,000	1
328	- 1423,645	0,000	- 76,161	0,000	357,941	22,000	1
329	- 1490,225	0,000	- 74,430	0,000	375,456	22,000	1
330	- 1645,102	0,000	- 76,224	0,000	387,983	22,000	1
331	- 1759,898	0,000	- 68,845	0,000	370,618	22,000	1
332	- 1984,122	0,000	- 63,056	0,000	321,453	22,000	1
333	- 2080,465	0,000	- 31,587	0,000	196,628	22,000	1
334	- 2130,575	0,000	- 5,429	0,000	104,439	22,000	1
335	- 2169,054	0,000	12,907	0,000	29,611	22,000	1
336	2244,024	0,000	714,741	0,000	- 1288,555	22,000	1
337	- 1360,253	0,000	73,836	0,000	- 617,640	22,000	1
338	- 1444,475	0,000	53,827	0,000	- 686,595	22,000	1
339	- 1553,772	0,000	122,619	0,000	- 682,174	22,000	1
340	- 1690,771	0,000	103,411	0,000	- 739,095	22,000	1
341	- 1864,126	0,000	187,610	0,000	- 681,216	22,000	1
342	- 2032,021	0,000	115,070	0,000	- 751,798	22,000	1
343	- 2108,148	0,000	81,445	0,000	- 774,815	22,000	1
344	- 2156,284	0,000	72,851	0,000	- 770,924	22,000	1
345	- 2220,208	0,000	106,480	0,000	- 711,055	22,000	1
346	- 2277,375	0,000	149,646	0,000	- 561,323	22,000	1
347	723,790	0,000	- 225,839	0,000	1034,786	22,000	1
348	33,106	0,000	4,310	0,000	- 121,197	22,000	1
349	- 43,885	0,000	176,618	0,000	- 150,203	22,000	1
350	- 299,780	0,000	190,567	0,000	886,154	22,000	1
351	- 529,843	0,000	166,386	0,000	833,109	22,000	1
352	- 1003,681	0,000	119,090	0,000	775,470	22,000	1
353	- 1335,961	0,000	87,522	0,000	729,342	22,000	1
354	- 1969,580	0,000	21,858	0,000	688,521	22,000	1
355	- 2289,104	0,000	- 6,815	0,000	683,861	22,000	1
356	- 2482,398	0,000	- 29,076	0,000	691,776	22,000	1

357	- 2647,216	0,000	- 49,624	0,000	701,820	22,000	1
358	- 2951,882	0,000	- 84,965	0,000	719,698	22,000	1
359	- 3334,741	0,000	- 157,809	0,000	762,860	22,000	1
360	1800,093	0,000	1551,479	0,000	- 1757,798	22,000	1
361	2,718	0,000	738,469	0,000	- 440,793	22,000	1
362	- 133,841	0,000	- 56,382	0,000	- 403,164	22,000	1
363	- 185,883	0,000	- 180,524	0,000	- 416,224	22,000	1
364	- 423,122	0,000	186,532	0,000	- 994,898	22,000	1
365	- 763,286	0,000	232,801	0,000	- 872,579	22,000	1
366	- 1172,987	0,000	140,170	0,000	- 830,630	22,000	1
367	- 1609,426	0,000	241,823	0,000	- 639,143	22,000	1
368	- 2121,455	0,000	84,138	0,000	- 739,727	22,000	1
369	- 2387,375	0,000	12,860	0,000	- 810,676	22,000	1
370	- 2566,145	0,000	- 9,237	0,000	- 834,310	22,000	1
371	- 2783,525	0,000	43,496	0,000	- 752,996	22,000	1
372	- 3109,500	0,000	54,007	0,000	- 725,214	22,000	1
373	- 3481,740	0,000	28,332	0,000	- 767,834	22,000	1
374	2551,580	0,000	- 58,439	0,000	363,249	22,000	1
375	- 1621,355	0,000	- 170,828	0,000	274,552	22,000	1
376	- 1659,456	0,000	- 164,282	0,000	252,342	22,000	1
377	- 1747,059	0,000	- 130,312	0,000	297,770	22,000	1
378	- 1962,806	0,000	- 117,947	0,000	332,666	22,000	1
379	- 2072,858	0,000	- 70,063	0,000	334,839	22,000	1
380	- 2139,947	0,000	- 46,693	0,000	326,128	22,000	1
381	- 2197,170	0,000	- 33,631	0,000	316,010	22,000	1
382	- 2301,564	0,000	- 26,710	0,000	298,446	22,000	1
383	- 2417,075	0,000	- 9,523	0,000	262,794	22,000	1
384	- 2512,694	0,000	14,428	0,000	209,657	22,000	1
385	2655,400	0,000	659,304	0,000	- 1416,505	22,000	1
386	- 1670,805	0,000	126,802	0,000	- 582,327	22,000	1
387	- 1832,565	0,000	183,845	0,000	- 636,480	22,000	1
388	- 2005,186	0,000	110,502	0,000	- 783,405	22,000	1
389	- 2098,251	0,000	77,419	0,000	- 835,998	22,000	1
390	- 2163,005	0,000	69,473	0,000	- 848,052	22,000	1
391	- 2249,128	0,000	103,281	0,000	- 802,597	22,000	1
392	- 2361,776	0,000	119,831	0,000	- 754,201	22,000	1
393	- 2468,992	0,000	119,875	0,000	- 699,043	22,000	1
394	- 2590,947	0,000	201,535	0,000	- 446,604	22,000	1
395	531,957	0,000	- 421,129	0,000	1052,120	22,000	1
396	111,953	0,000	- 273,057	0,000	- 140,706	22,000	1
397	223,526	0,000	64,408	0,000	- 377,628	22,000	1
398	317,980	0,000	237,402	0,000	- 478,926	22,000	1
399	394,773	0,000	347,300	0,000	- 554,004	22,000	1
400	549,941	0,000	475,678	0,000	- 651,697	22,000	1
401	- 11,657	0,000	348,023	0,000	963,984	22,000	1
402	- 1064,265	0,000	175,543	0,000	707,402	22,000	1
403	- 1564,080	0,000	104,273	0,000	582,118	22,000	1
404	- 1857,831	0,000	67,826	0,000	536,869	22,000	1
405	- 2105,955	0,000	36,365	0,000	512,897	22,000	1
406	- 2566,762	0,000	- 25,949	0,000	486,741	22,000	1
407	- 3135,191	0,000	- 96,774	0,000	481,380	22,000	1
408	- 3700,768	0,000	- 163,441	0,000	512,800	22,000	1
409	- 4996,663	0,000	- 317,498	0,000	602,634	22,000	1
410	1714,530	0,000	3283,992	0,000	- 1894,508	22,000	1
411	- 173,574	0,000	879,835	0,000	2,913	22,000	1
412	- 76,465	0,000	- 19,819	0,000	- 318,120	22,000	1
413	52,793	0,000	- 230,193	0,000	- 339,338	22,000	1
414	143,403	0,000	- 343,263	0,000	- 340,411	22,000	1
415	76,216	0,000	- 341,496	0,000	- 444,858	22,000	1
416	219,456	0,000	- 528,435	0,000	- 480,750	22,000	1

417	- 480,786	0,000	- 151,165	0,000	- 494,432	22,000	1
418	- 1352,244	0,000	- 273,991	0,000	- 462,766	22,000	1
419	- 1779,237	0,000	- 332,744	0,000	- 535,680	22,000	1
420	- 2052,642	0,000	- 342,213	0,000	- 569,125	22,000	1
421	- 2367,569	0,000	- 244,495	0,000	- 453,831	22,000	1
422	- 2846,405	0,000	- 209,556	0,000	- 371,607	22,000	1
423	- 3400,978	0,000	- 221,509	0,000	- 372,639	22,000	1
424	- 3986,528	0,000	- 146,790	0,000	236,586	22,000	1
425	- 5167,663	0,000	- 301,227	0,000	- 712,164	22,000	1
426	721,411	0,000	- 148,776	0,000	442,321	22,000	1
427	20,058	0,000	- 13,942	0,000	72,407	22,000	1
428	69,402	0,000	- 226,490	0,000	83,022	22,000	1
429	82,688	0,000	- 345,761	0,000	145,238	22,000	1
430	82,399	0,000	- 429,497	0,000	198,550	22,000	1
431	107,050	0,000	- 537,716	0,000	272,413	22,000	1
432	80,815	0,000	- 711,790	0,000	412,951	22,000	1
433	- 975,471	0,000	- 619,529	0,000	426,371	22,000	1
434	- 1469,836	0,000	- 505,540	0,000	461,092	22,000	1
435	- 1763,307	0,000	- 470,901	0,000	471,390	22,000	1
436	- 2009,656	0,000	- 460,010	0,000	475,034	22,000	1
437	- 2451,719	0,000	- 472,669	0,000	473,401	22,000	1
438	- 2972,489	0,000	- 479,420	0,000	469,506	22,000	1
439	- 3466,569	0,000	- 477,241	0,000	456,607	22,000	1
440	- 4497,829	0,000	- 522,301	0,000	406,964	22,000	1
441	- 4743,649	0,000	- 402,911	0,000	321,931	22,000	1
442	1237,953	0,000	3429,854	0,000	- 1995,324	22,000	1
443	131,643	0,000	389,853	0,000	- 450,128	22,000	1
444	113,567	0,000	- 105,128	0,000	117,561	22,000	1
445	180,787	0,000	- 14,407	0,000	180,636	22,000	1
446	205,529	0,000	51,307	0,000	221,839	22,000	1
447	309,713	0,000	61,015	0,000	255,440	22,000	1
448	366,373	0,000	188,977	0,000	340,251	22,000	1
449	- 375,484	0,000	911,576	0,000	- 832,822	22,000	1
450	- 1108,924	0,000	398,310	0,000	- 675,021	22,000	1
451	- 1522,337	0,000	216,070	0,000	- 669,173	22,000	1
452	- 1800,687	0,000	149,091	0,000	- 649,622	22,000	1
453	- 2122,260	0,000	189,641	0,000	- 465,878	22,000	1
454	- 2582,483	0,000	149,492	0,000	- 333,883	22,000	1
455	- 3101,955	0,000	75,907	0,000	- 318,607	22,000	1
456	- 3640,367	0,000	54,754	0,000	246,761	22,000	1
457	- 4606,995	0,000	- 159,536	0,000	- 713,968	22,000	1
458	- 4889,219	0,000	- 185,522	0,000	- 764,798	22,000	1
459	2731,153	0,000	- 126,050	0,000	499,178	22,000	1
460	- 1813,557	0,000	- 65,168	0,000	374,900	22,000	1
461	- 1896,776	0,000	- 42,111	0,000	443,159	22,000	1
462	- 1951,331	0,000	- 32,033	0,000	460,295	22,000	1
463	- 1999,781	0,000	- 27,533	0,000	464,630	22,000	1
464	- 2092,467	0,000	- 28,339	0,000	463,437	22,000	1
465	- 2203,108	0,000	- 22,546	0,000	437,085	22,000	1
466	- 2303,447	0,000	- 12,218	0,000	380,491	22,000	1
467	- 2491,445	0,000	- 14,166	0,000	262,574	22,000	1
468	- 2522,672	0,000	23,963	0,000	90,556	22,000	1
469	- 2556,011	0,000	28,597	0,000	17,538	22,000	1
470	2917,970	0,000	705,413	0,000	- 1259,705	22,000	1
471	- 1850,664	0,000	- 49,083	0,000	- 368,263	22,000	1
472	- 1926,583	0,000	- 53,005	0,000	- 454,742	22,000	1
473	- 1979,226	0,000	- 46,850	0,000	- 496,336	22,000	1
474	- 2044,281	0,000	- 7,432	0,000	- 500,960	22,000	1
475	- 2144,612	0,000	21,034	0,000	- 527,348	22,000	1
476	- 2253,718	0,000	32,952	0,000	- 564,011	22,000	1

477	- 2398,176	0,000	113,547	0,000	- 489,383	22,000	1
478	- 2516,497	0,000	27,381	0,000	- 643,696	22,000	1
479	- 2553,584	0,000	30,454	0,000	- 641,204	22,000	1
480	- 2648,751	0,000	138,898	0,000	- 454,130	22,000	1
481	983,900	0,000	- 220,930	0,000	911,355	22,000	1
482	69,793	0,000	75,118	0,000	187,188	22,000	1
483	- 35,937	0,000	- 71,665	0,000	113,758	22,000	1
484	- 81,452	0,000	- 81,630	0,000	120,292	22,000	1
485	- 111,799	0,000	- 85,584	0,000	129,686	22,000	1
486	- 182,406	0,000	- 77,140	0,000	144,639	22,000	1
487	- 249,462	0,000	- 79,620	0,000	178,185	22,000	1
488	- 421,736	0,000	- 57,300	0,000	236,029	22,000	1
489	- 607,594	0,000	122,398	0,000	770,679	22,000	1
490	- 812,804	0,000	108,382	0,000	714,059	22,000	1
491	- 978,380	0,000	97,918	0,000	679,666	22,000	1
492	- 1265,048	0,000	77,121	0,000	639,352	22,000	1
493	- 1587,687	0,000	55,173	0,000	593,211	22,000	1
494	- 1877,604	0,000	36,847	0,000	557,080	22,000	1
495	- 2441,523	0,000	- 9,932	0,000	519,099	22,000	1
496	- 2579,383	0,000	- 15,425	0,000	515,389	22,000	1
497	- 2719,846	0,000	- 29,826	0,000	516,731	22,000	1
498	- 3312,584	0,000	- 85,444	0,000	525,426	22,000	1
499	1849,147	0,000	1529,367	0,000	- 1837,140	22,000	1
500	376,215	0,000	584,605	0,000	- 550,743	22,000	1
501	40,318	0,000	127,802	0,000	- 93,169	22,000	1
502	- 23,305	0,000	122,308	0,000	- 98,111	22,000	1
503	- 60,907	0,000	120,716	0,000	- 109,447	22,000	1
504	- 107,846	0,000	128,100	0,000	- 109,486	22,000	1
505	- 177,834	0,000	128,947	0,000	- 143,192	22,000	1
506	- 286,679	0,000	145,044	0,000	- 163,652	22,000	1
507	- 447,598	0,000	143,508	0,000	- 282,572	22,000	1
508	- 696,530	0,000	286,320	0,000	- 976,236	22,000	1
509	- 885,785	0,000	237,321	0,000	- 943,733	22,000	1
510	- 1113,328	0,000	251,546	0,000	- 859,036	22,000	1
511	- 1417,483	0,000	236,546	0,000	- 784,978	22,000	1
512	- 1727,032	0,000	190,646	0,000	- 751,372	22,000	1
513	- 2118,216	0,000	265,061	0,000	- 530,609	22,000	1
514	- 2515,035	0,000	43,106	0,000	- 809,207	22,000	1
515	- 2654,727	0,000	31,030	0,000	- 814,039	22,000	1
516	- 2962,143	0,000	184,641	0,000	- 464,770	22,000	1
517	- 3466,441	0,000	37,280	0,000	- 748,005	22,000	1
518	2802,900	0,000	- 106,034	0,000	376,000	22,000	1
519	- 1833,203	0,000	- 58,112	0,000	302,369	22,000	1
520	- 1846,320	0,000	- 44,203	0,000	297,020	22,000	1
521	- 1871,758	0,000	- 38,451	0,000	262,674	22,000	1
522	- 1943,368	0,000	- 32,392	0,000	296,376	22,000	1
523	- 2019,112	0,000	- 21,383	0,000	317,257	22,000	1
524	- 2192,941	0,000	- 27,050	0,000	329,270	22,000	1
525	- 2229,896	0,000	9,052	0,000	313,232	22,000	1
526	- 2272,269	0,000	12,806	0,000	303,799	22,000	1
527	- 2445,676	0,000	- 6,316	0,000	272,502	22,000	1
528	- 2514,998	0,000	24,305	0,000	200,978	22,000	1
529	2867,999	0,000	505,501	0,000	- 1208,089	22,000	1
530	- 1890,846	0,000	66,779	0,000	- 307,819	22,000	1
531	- 1969,480	0,000	63,267	0,000	- 389,227	22,000	1
532	- 2088,352	0,000	105,693	0,000	- 373,276	22,000	1
533	- 2208,189	0,000	41,916	0,000	- 539,449	22,000	1
534	- 2251,450	0,000	42,972	0,000	- 546,253	22,000	1
535	- 2351,957	0,000	114,473	0,000	- 393,236	22,000	1
536	- 2481,163	0,000	76,576	0,000	- 451,636	22,000	1

537	- 2571,602	0,000	119,522	0,000	- 265,690	22,000	1
538	848,228	0,000	- 387,684	0,000	758,798	22,000	1
539	48,530	0,000	- 151,550	0,000	17,960	22,000	1
540	13,525	0,000	- 120,221	0,000	- 100,104	22,000	1
541	12,233	0,000	- 61,150	0,000	- 112,705	22,000	1
542	13,011	0,000	- 27,496	0,000	- 117,974	22,000	1
543	11,941	0,000	16,302	0,000	- 123,548	22,000	1
544	12,408	0,000	67,909	0,000	- 126,476	22,000	1
545	- 23,560	0,000	138,161	0,000	- 122,244	22,000	1
546	- 55,071	0,000	209,644	0,000	- 101,135	22,000	1
547	- 84,424	0,000	247,855	0,000	- 78,959	22,000	1
548	- 118,015	0,000	275,252	0,000	- 56,257	22,000	1
549	- 209,292	0,000	318,106	0,000	- 13,620	22,000	1
550	- 657,620	0,000	239,450	0,000	692,113	22,000	1
551	- 1042,651	0,000	178,454	0,000	575,684	22,000	1
552	- 1748,173	0,000	72,680	0,000	426,395	22,000	1
553	- 1910,477	0,000	65,555	0,000	381,227	22,000	1
554	- 2073,427	0,000	45,916	0,000	363,711	22,000	1
555	- 2743,073	0,000	- 48,989	0,000	306,360	22,000	1
556	- 3088,575	0,000	- 76,262	0,000	320,640	22,000	1
557	- 3834,848	0,000	- 168,021	0,000	337,049	22,000	1
558	1338,141	0,000	2377,378	0,000	- 1981,149	22,000	1
559	90,234	0,000	1025,982	0,000	- 171,254	22,000	1
560	- 10,154	0,000	249,874	0,000	- 135,976	22,000	1
561	- 0,574	0,000	130,850	0,000	- 137,474	22,000	1
562	1,967	0,000	77,600	0,000	- 136,679	22,000	1
563	- 42,104	0,000	65,483	0,000	- 127,577	22,000	1
564	- 45,681	0,000	0,165	0,000	- 139,687	22,000	1
565	- 117,030	0,000	- 18,987	0,000	- 147,591	22,000	1
566	- 142,190	0,000	- 125,373	0,000	- 191,690	22,000	1
567	- 172,233	0,000	- 183,701	0,000	- 217,650	22,000	1
568	- 209,074	0,000	- 214,763	0,000	- 235,939	22,000	1
569	- 291,665	0,000	- 220,559	0,000	- 251,646	22,000	1
570	- 425,362	0,000	- 249,074	0,000	- 277,405	22,000	1
571	- 845,187	0,000	- 185,386	0,000	- 246,265	22,000	1
572	- 1271,834	0,000	- 168,592	0,000	- 55,547	22,000	1
573	- 1858,192	0,000	- 145,138	0,000	- 312,716	22,000	1
574	- 2020,989	0,000	- 150,831	0,000	- 310,138	22,000	1
575	- 2239,526	0,000	- 241,035	0,000	169,688	22,000	1
576	- 2894,131	0,000	- 222,666	0,000	- 93,472	22,000	1
577	- 3211,686	0,000	- 395,209	0,000	369,085	22,000	1
578	- 3873,074	0,000	- 392,881	0,000	- 603,475	22,000	1

Таблица усилий (пластины)

№ элем	Усилия (напряжения)					Тип элем	№ загруз
	Nx (т/м**2)	Ny (т/м**2)	Nz (т/м**2)	Txy (т/м**2)	Txz (т/м**2)		
1	287,127	0,000	- 176,285	0,000	- 34,597	22,000	1
2	247,421	0,000	- 136,048	0,000	- 109,184	22,000	1
3	243,604	0,000	- 112,317	0,000	- 152,903	22,000	1
4	241,304	0,000	- 104,123	0,000	- 163,323	22,000	1
5	239,914	0,000	- 99,410	0,000	- 168,888	22,000	1
6	308,924	0,000	31,393	0,000	- 188,234	22,000	1
7	231,497	0,000	42,308	0,000	- 289,526	22,000	1
8	245,245	0,000	- 41,437	0,000	- 281,093	22,000	1
9	244,310	0,000	- 54,293	0,000	- 279,854	22,000	1
10	243,138	0,000	- 59,988	0,000	- 279,029	22,000	1
11	234,638	0,000	- 56,779	0,000	- 282,685	22,000	1
12	225,740	0,000	- 54,220	0,000	- 285,205	22,000	1
13	209,155	0,000	- 42,605	0,000	- 289,067	22,000	1
14	199,973	0,000	- 42,201	0,000	- 283,537	22,000	1
15	194,680	0,000	- 41,426	0,000	- 279,086	22,000	1
16	713,280	0,000	59,494	0,000	105,867	22,000	1
17	389,884	0,000	- 23,557	0,000	8,484	22,000	1
18	318,898	0,000	- 47,176	0,000	- 16,660	22,000	1
19	276,473	0,000	- 57,984	0,000	- 18,482	22,000	1
20	247,683	0,000	- 64,885	0,000	- 18,232	22,000	1
21	177,812	0,000	- 78,963	0,000	- 14,550	22,000	1
22	118,251	0,000	- 94,278	0,000	- 8,992	22,000	1
23	- 19,072	0,000	- 121,467	0,000	5,286	22,000	1
24	- 104,596	0,000	- 141,978	0,000	20,593	22,000	1
25	- 161,246	0,000	- 154,208	0,000	31,053	22,000	1
26	585,988	0,000	1249,538	0,000	- 849,291	22,000	1
27	140,165	0,000	603,465	0,000	- 254,840	22,000	1
28	286,975	0,000	89,858	0,000	- 206,071	22,000	1
29	272,678	0,000	24,439	0,000	- 173,588	22,000	1
30	250,537	0,000	0,742	0,000	- 162,185	22,000	1
31	178,480	0,000	55,701	0,000	- 190,870	22,000	1
32	129,153	0,000	30,225	0,000	- 184,130	22,000	1
33	10,291	0,000	99,464	0,000	- 186,549	22,000	1
34	- 69,626	0,000	24,475	0,000	- 189,213	22,000	1
35	- 129,424	0,000	- 9,821	0,000	- 198,156	22,000	1
36	- 179,956	0,000	- 20,795	0,000	- 205,375	22,000	1
37	1723,339	0,000	7,331	0,000	18,287	22,000	1
38	519,559	0,000	7,207	0,000	212,369	22,000	1
39	467,493	0,000	- 0,838	0,000	191,570	22,000	1
40	436,375	0,000	- 3,586	0,000	180,842	22,000	1
41	371,947	0,000	- 1,112	0,000	168,159	22,000	1
42	326,077	0,000	- 3,519	0,000	152,078	22,000	1
43	243,423	0,000	- 1,799	0,000	130,990	22,000	1
44	205,866	0,000	- 4,055	0,000	102,969	22,000	1
45	185,675	0,000	- 3,549	0,000	85,356	22,000	1
46	169,984	0,000	- 2,695	0,000	72,037	22,000	1
47	1626,971	0,000	346,335	0,000	- 681,423	22,000	1
48	500,005	0,000	85,529	0,000	- 343,735	22,000	1
49	459,643	0,000	70,656	0,000	- 334,070	22,000	1
50	408,374	0,000	89,973	0,000	- 339,322	22,000	1
51	353,522	0,000	74,150	0,000	- 324,086	22,000	1
52	283,817	0,000	98,732	0,000	- 316,887	22,000	1
53	227,014	0,000	63,463	0,000	- 283,776	22,000	1
54	199,484	0,000	49,138	0,000	- 265,725	22,000	1
55	181,527	0,000	44,914	0,000	- 253,618	22,000	1
56	158,650	0,000	54,634	0,000	- 239,393	22,000	1

57	138,421	0,000	67,844	0,000	- 216,116	22,000	1
58	771,432	0,000	- 114,252	0,000	455,267	22,000	1
59	305,845	0,000	21,306	0,000	- 93,281	22,000	1
60	488,922	0,000	96,786	0,000	- 408,677	22,000	1
61	459,601	0,000	45,792	0,000	253,878	22,000	1
62	404,826	0,000	41,333	0,000	252,854	22,000	1
63	283,467	0,000	24,833	0,000	252,067	22,000	1
64	192,474	0,000	15,552	0,000	255,829	22,000	1
65	3,198	0,000	- 8,616	0,000	264,443	22,000	1
66	- 98,838	0,000	- 19,436	0,000	282,936	22,000	1
67	- 162,565	0,000	- 27,836	0,000	295,823	22,000	1
68	- 217,948	0,000	- 35,384	0,000	306,091	22,000	1
69	- 322,645	0,000	- 48,267	0,000	320,999	22,000	1
70	- 458,002	0,000	- 74,669	0,000	348,526	22,000	1
71	1108,180	0,000	715,474	0,000	- 968,703	22,000	1
72	150,418	0,000	593,706	0,000	- 445,048	22,000	1
73	283,800	0,000	- 116,621	0,000	- 29,966	22,000	1
74	465,211	0,000	- 192,736	0,000	103,053	22,000	1
75	425,360	0,000	- 11,626	0,000	- 213,083	22,000	1
76	340,725	0,000	- 5,981	0,000	- 232,635	22,000	1
77	234,732	0,000	- 21,064	0,000	- 220,456	22,000	1
78	109,449	0,000	30,536	0,000	- 232,918	22,000	1
79	- 41,706	0,000	- 12,044	0,000	- 225,830	22,000	1
80	- 127,891	0,000	- 29,276	0,000	- 232,143	22,000	1
81	- 187,062	0,000	- 32,559	0,000	- 238,268	22,000	1
82	- 257,660	0,000	- 10,723	0,000	- 238,922	22,000	1
83	- 369,019	0,000	- 0,731	0,000	- 244,093	22,000	1
84	- 500,490	0,000	- 3,933	0,000	- 258,439	22,000	1
85	2031,572	0,000	- 5,969	0,000	36,779	22,000	1
86	363,407	0,000	- 74,824	0,000	199,522	22,000	1
87	336,825	0,000	- 62,702	0,000	226,831	22,000	1
88	282,401	0,000	- 53,893	0,000	224,485	22,000	1
89	168,268	0,000	- 45,037	0,000	217,268	22,000	1
90	111,756	0,000	- 30,277	0,000	204,742	22,000	1
91	78,516	0,000	- 21,568	0,000	195,765	22,000	1
92	50,796	0,000	- 15,817	0,000	188,536	22,000	1
93	1,396	0,000	- 10,589	0,000	178,001	22,000	1
94	- 52,612	0,000	- 1,397	0,000	160,156	22,000	1
95	- 96,695	0,000	10,199	0,000	136,596	22,000	1
96	1916,741	0,000	337,089	0,000	- 764,946	22,000	1
97	323,380	0,000	61,687	0,000	- 358,080	22,000	1
98	229,722	0,000	79,978	0,000	- 397,301	22,000	1
99	142,549	0,000	34,421	0,000	- 402,107	22,000	1
100	96,148	0,000	15,255	0,000	- 400,376	22,000	1
101	64,319	0,000	9,461	0,000	- 397,004	22,000	1
102	22,908	0,000	23,102	0,000	- 388,595	22,000	1
103	- 30,194	0,000	30,761	0,000	- 366,123	22,000	1
104	- 78,994	0,000	34,192	0,000	- 328,205	22,000	1
105	- 129,107	0,000	96,840	0,000	- 232,036	22,000	1
106	675,447	0,000	- 213,981	0,000	485,647	22,000	1
107	139,899	0,000	- 180,903	0,000	28,340	22,000	1
108	298,056	0,000	- 197,004	0,000	- 273,809	22,000	1
109	459,785	0,000	- 94,292	0,000	- 427,549	22,000	1
110	595,221	0,000	- 17,754	0,000	- 552,063	22,000	1
111	971,726	0,000	48,171	0,000	- 741,694	22,000	1
112	792,047	0,000	106,769	0,000	440,138	22,000	1
113	408,964	0,000	35,012	0,000	347,799	22,000	1
114	217,620	0,000	7,956	0,000	305,210	22,000	1
115	99,900	0,000	- 7,456	0,000	289,552	22,000	1
116	- 3,400	0,000	- 21,523	0,000	280,846	22,000	1

117	- 206,757	0,000	- 50,445	0,000	269,546	22,000	1
118	- 480,975	0,000	- 84,491	0,000	267,295	22,000	1
119	- 784,282	0,000	- 118,139	0,000	282,252	22,000	1
120	- 1610,804	0,000	- 202,190	0,000	313,307	22,000	1
121	948,601	0,000	1717,812	0,000	- 1097,637	22,000	1
122	44,334	0,000	754,334	0,000	- 167,910	22,000	1
123	91,744	0,000	72,916	0,000	- 132,400	22,000	1
124	287,395	0,000	- 42,118	0,000	- 124,432	22,000	1
125	438,992	0,000	- 109,764	0,000	- 103,974	22,000	1
126	505,294	0,000	- 168,782	0,000	- 203,535	22,000	1
127	864,026	0,000	- 330,236	0,000	- 213,758	22,000	1
128	574,030	0,000	- 170,098	0,000	- 367,826	22,000	1
129	284,395	0,000	- 246,054	0,000	- 245,399	22,000	1
130	120,624	0,000	- 272,848	0,000	- 232,290	22,000	1
131	7,606	0,000	- 278,357	0,000	- 248,918	22,000	1
132	- 140,380	0,000	- 235,507	0,000	- 296,613	22,000	1
133	- 379,367	0,000	- 213,917	0,000	- 340,077	22,000	1
134	- 672,449	0,000	- 220,927	0,000	- 402,217	22,000	1
135	- 1201,535	0,000	- 80,208	0,000	- 411,352	22,000	1
136	- 1811,987	0,000	- 328,490	0,000	- 882,059	22,000	1
137	797,487	0,000	- 102,193	0,000	236,688	22,000	1
138	87,636	0,000	- 34,032	0,000	4,075	22,000	1
139	210,372	0,000	1,779	0,000	3,663	22,000	1
140	296,358	0,000	- 77,586	0,000	15,440	22,000	1
141	361,989	0,000	- 141,016	0,000	38,884	22,000	1
142	575,389	0,000	- 221,118	0,000	89,192	22,000	1
143	774,570	0,000	- 388,815	0,000	189,292	22,000	1
144	498,086	0,000	- 353,958	0,000	212,837	22,000	1
145	361,691	0,000	- 309,702	0,000	220,024	22,000	1
146	279,797	0,000	- 295,048	0,000	213,730	22,000	1
147	211,513	0,000	- 289,933	0,000	204,636	22,000	1
148	93,418	0,000	- 296,365	0,000	185,977	22,000	1
149	- 31,661	0,000	- 299,627	0,000	147,120	22,000	1
150	- 127,612	0,000	- 296,585	0,000	81,164	22,000	1
151	- 217,274	0,000	- 336,585	0,000	- 70,665	22,000	1
152	- 177,483	0,000	- 230,336	0,000	- 336,203	22,000	1
153	751,737	0,000	1680,670	0,000	- 1154,232	22,000	1
154	91,530	0,000	596,321	0,000	- 376,437	22,000	1
155	165,856	0,000	- 129,667	0,000	84,082	22,000	1
156	289,254	0,000	- 83,455	0,000	212,910	22,000	1
157	383,393	0,000	- 33,137	0,000	308,460	22,000	1
158	604,351	0,000	- 45,952	0,000	371,884	22,000	1
159	886,539	0,000	63,895	0,000	617,996	22,000	1
160	656,299	0,000	282,819	0,000	- 394,185	22,000	1
161	496,050	0,000	112,649	0,000	- 245,004	22,000	1
162	382,881	0,000	59,221	0,000	- 195,422	22,000	1
163	303,758	0,000	41,916	0,000	- 181,723	22,000	1
164	208,599	0,000	61,435	0,000	- 191,385	22,000	1
165	79,337	0,000	58,113	0,000	- 184,128	22,000	1
166	- 45,071	0,000	38,337	0,000	- 178,340	22,000	1
167	- 208,927	0,000	89,482	0,000	- 157,865	22,000	1
168	- 207,343	0,000	- 26,613	0,000	- 216,956	22,000	1
169	- 188,348	0,000	- 29,172	0,000	- 229,906	22,000	1
170	2138,251	0,000	- 53,357	0,000	109,109	22,000	1
171	607,465	0,000	42,069	0,000	334,172	22,000	1
172	560,037	0,000	42,168	0,000	314,880	22,000	1
173	532,868	0,000	43,192	0,000	300,868	22,000	1
174	510,573	0,000	43,752	0,000	289,959	22,000	1
175	471,383	0,000	43,462	0,000	275,425	22,000	1
176	428,049	0,000	43,053	0,000	248,603	22,000	1

177	391,222	0,000	41,643	0,000	214,190	22,000	1
178	328,643	0,000	33,922	0,000	161,384	22,000	1
179	314,369	0,000	19,314	0,000	108,578	22,000	1
180	301,918	0,000	9,110	0,000	91,756	22,000	1
181	2062,788	0,000	334,811	0,000	- 651,676	22,000	1
182	583,480	0,000	4,625	0,000	- 191,756	22,000	1
183	542,961	0,000	1,202	0,000	- 179,731	22,000	1
184	517,414	0,000	1,632	0,000	- 176,195	22,000	1
185	489,479	0,000	10,301	0,000	- 182,628	22,000	1
186	448,725	0,000	16,350	0,000	- 181,480	22,000	1
187	407,581	0,000	18,504	0,000	- 174,262	22,000	1
188	358,849	0,000	40,526	0,000	- 178,258	22,000	1
189	319,110	0,000	17,431	0,000	- 143,429	22,000	1
190	307,785	0,000	18,591	0,000	- 137,700	22,000	1
191	283,764	0,000	48,212	0,000	- 136,958	22,000	1
192	922,888	0,000	- 111,743	0,000	371,136	22,000	1
193	148,183	0,000	85,596	0,000	149,901	22,000	1
194	137,797	0,000	- 49,128	0,000	- 3,986	22,000	1
195	156,953	0,000	- 53,213	0,000	- 40,285	22,000	1
196	174,374	0,000	- 53,935	0,000	- 62,647	22,000	1
197	229,122	0,000	- 63,255	0,000	- 94,016	22,000	1
198	288,489	0,000	- 65,780	0,000	- 141,337	22,000	1
199	465,741	0,000	- 92,831	0,000	- 218,157	22,000	1
200	518,816	0,000	- 23,988	0,000	147,476	22,000	1
201	488,271	0,000	- 18,207	0,000	150,388	22,000	1
202	461,574	0,000	- 16,249	0,000	152,330	22,000	1
203	410,867	0,000	- 18,470	0,000	154,618	22,000	1
204	348,083	0,000	- 18,808	0,000	158,489	22,000	1
205	286,118	0,000	- 18,440	0,000	163,621	22,000	1
206	149,269	0,000	- 27,285	0,000	172,580	22,000	1
207	113,556	0,000	- 24,242	0,000	185,708	22,000	1
208	75,454	0,000	- 27,366	0,000	191,196	22,000	1
209	- 96,264	0,000	- 41,193	0,000	206,457	22,000	1
210	1120,644	0,000	682,634	0,000	- 1001,644	22,000	1
211	359,277	0,000	491,657	0,000	- 516,407	22,000	1
212	147,585	0,000	52,723	0,000	5,082	22,000	1
213	165,305	0,000	52,299	0,000	47,845	22,000	1
214	184,385	0,000	53,914	0,000	72,589	22,000	1
215	218,868	0,000	47,880	0,000	93,489	22,000	1
216	277,442	0,000	48,593	0,000	140,534	22,000	1
217	386,752	0,000	30,728	0,000	186,988	22,000	1
218	553,692	0,000	38,018	0,000	314,980	22,000	1
219	515,798	0,000	49,168	0,000	- 144,079	22,000	1
220	484,180	0,000	34,611	0,000	- 142,663	22,000	1
221	443,433	0,000	29,245	0,000	- 162,075	22,000	1
222	386,436	0,000	32,321	0,000	- 174,213	22,000	1
223	323,164	0,000	26,301	0,000	- 179,430	22,000	1
224	224,690	0,000	61,590	0,000	- 209,953	22,000	1
225	134,316	0,000	- 5,162	0,000	- 198,246	22,000	1
226	96,877	0,000	- 7,879	0,000	- 205,335	22,000	1
227	- 0,047	0,000	50,066	0,000	- 227,695	22,000	1
228	- 140,084	0,000	- 2,805	0,000	- 252,178	22,000	1
229	2172,249	0,000	- 36,990	0,000	40,320	22,000	1
230	648,688	0,000	16,205	0,000	272,805	22,000	1
231	636,078	0,000	21,330	0,000	281,521	22,000	1
232	612,427	0,000	32,099	0,000	298,005	22,000	1
233	564,099	0,000	29,458	0,000	286,772	22,000	1
234	520,170	0,000	27,204	0,000	274,163	22,000	1
235	436,701	0,000	22,598	0,000	254,501	22,000	1
236	418,098	0,000	24,366	0,000	234,462	22,000	1

237	399,717	0,000	24,142	0,000	226,156	22,000	1
238	329,993	0,000	17,509	0,000	203,575	22,000	1
239	302,211	0,000	22,040	0,000	168,042	22,000	1
240	2032,100	0,000	241,294	0,000	- 605,684	22,000	1
241	598,801	0,000	63,750	0,000	- 192,909	22,000	1
242	551,757	0,000	60,766	0,000	- 190,367	22,000	1
243	491,571	0,000	73,131	0,000	- 204,100	22,000	1
244	433,404	0,000	49,410	0,000	- 167,750	22,000	1
245	414,539	0,000	48,627	0,000	- 163,976	22,000	1
246	375,628	0,000	67,290	0,000	- 173,949	22,000	1
247	322,674	0,000	48,830	0,000	- 134,618	22,000	1
248	287,254	0,000	55,131	0,000	- 116,341	22,000	1
249	907,247	0,000	- 167,012	0,000	284,039	22,000	1
250	54,150	0,000	- 47,746	0,000	87,619	22,000	1
251	5,330	0,000	- 159,115	0,000	- 39,150	22,000	1
252	7,719	0,000	- 132,997	0,000	- 51,122	22,000	1
253	13,484	0,000	- 118,549	0,000	- 58,253	22,000	1
254	43,377	0,000	- 102,310	0,000	- 72,572	22,000	1
255	81,571	0,000	- 82,115	0,000	- 95,960	22,000	1
256	212,472	0,000	- 63,491	0,000	- 146,829	22,000	1
257	330,344	0,000	- 17,699	0,000	- 256,327	22,000	1
258	423,638	0,000	22,993	0,000	- 345,331	22,000	1
259	516,489	0,000	55,527	0,000	- 422,631	22,000	1
260	719,897	0,000	87,743	0,000	- 541,675	22,000	1
261	622,559	0,000	48,782	0,000	215,317	22,000	1
262	536,967	0,000	40,587	0,000	203,603	22,000	1
263	362,139	0,000	14,721	0,000	190,916	22,000	1
264	320,615	0,000	22,381	0,000	196,223	22,000	1
265	276,323	0,000	17,448	0,000	199,016	22,000	1
266	84,800	0,000	- 13,575	0,000	209,300	22,000	1
267	- 18,673	0,000	- 21,841	0,000	238,164	22,000	1
268	- 247,099	0,000	- 56,292	0,000	283,475	22,000	1
269	728,737	0,000	1223,460	0,000	- 1019,550	22,000	1
270	201,488	0,000	828,680	0,000	- 319,165	22,000	1
271	29,068	0,000	258,029	0,000	- 70,616	22,000	1
272	38,286	0,000	188,366	0,000	- 55,699	22,000	1
273	45,529	0,000	162,169	0,000	- 45,308	22,000	1
274	41,182	0,000	150,824	0,000	- 23,182	22,000	1
275	74,207	0,000	121,304	0,000	- 14,836	22,000	1
276	105,904	0,000	102,577	0,000	- 10,647	22,000	1
277	232,669	0,000	49,971	0,000	- 12,971	22,000	1
278	336,539	0,000	8,578	0,000	- 8,941	22,000	1
279	416,806	0,000	- 23,378	0,000	- 13,102	22,000	1
280	491,697	0,000	- 48,641	0,000	- 61,440	22,000	1
281	661,679	0,000	- 113,904	0,000	- 128,476	22,000	1
282	578,954	0,000	- 76,558	0,000	- 113,383	22,000	1
283	453,393	0,000	0,665	0,000	- 184,747	22,000	1
284	352,508	0,000	3,693	0,000	- 54,997	22,000	1
285	312,222	0,000	17,391	0,000	- 51,672	22,000	1
286	233,639	0,000	60,824	0,000	- 99,889	22,000	1
287	91,844	0,000	93,227	0,000	- 28,949	22,000	1
288	3,118	0,000	118,360	0,000	16,210	22,000	1
289	- 201,748	0,000	210,473	0,000	- 3,016	22,000	1
290	287,127	0,000	- 176,285	0,000	- 34,597	22,000	1
291	247,421	0,000	- 136,048	0,000	- 109,184	22,000	1
292	243,604	0,000	- 112,317	0,000	- 152,903	22,000	1
293	241,304	0,000	- 104,123	0,000	- 163,323	22,000	1
294	239,914	0,000	- 99,410	0,000	- 168,888	22,000	1
295	308,924	0,000	31,393	0,000	- 188,234	22,000	1
296	231,497	0,000	42,308	0,000	- 289,526	22,000	1

297	245,245	0,000	- 41,438	0,000	- 281,093	22,000	1
298	244,310	0,000	- 54,293	0,000	- 279,854	22,000	1
299	243,138	0,000	- 59,988	0,000	- 279,029	22,000	1
300	234,638	0,000	- 56,779	0,000	- 282,685	22,000	1
301	225,740	0,000	- 54,220	0,000	- 285,205	22,000	1
302	209,155	0,000	- 42,605	0,000	- 289,067	22,000	1
303	199,973	0,000	- 42,201	0,000	- 283,537	22,000	1
304	194,680	0,000	- 41,426	0,000	- 279,086	22,000	1
305	713,279	0,000	59,494	0,000	105,867	22,000	1
306	389,884	0,000	- 23,557	0,000	8,484	22,000	1
307	318,898	0,000	- 47,176	0,000	- 16,660	22,000	1
308	276,473	0,000	- 57,984	0,000	- 18,482	22,000	1
309	247,683	0,000	- 64,885	0,000	- 18,232	22,000	1
310	177,812	0,000	- 78,963	0,000	- 14,550	22,000	1
311	118,250	0,000	- 94,279	0,000	- 8,992	22,000	1
312	- 19,073	0,000	- 121,467	0,000	5,287	22,000	1
313	- 104,597	0,000	- 141,978	0,000	20,594	22,000	1
314	- 161,246	0,000	- 154,208	0,000	31,053	22,000	1
315	585,988	0,000	1249,539	0,000	- 849,292	22,000	1
316	140,165	0,000	603,464	0,000	- 254,840	22,000	1
317	286,975	0,000	89,858	0,000	- 206,071	22,000	1
318	272,678	0,000	24,439	0,000	- 173,588	22,000	1
319	250,537	0,000	0,742	0,000	- 162,185	22,000	1
320	178,480	0,000	55,701	0,000	- 190,870	22,000	1
321	129,152	0,000	30,225	0,000	- 184,130	22,000	1
322	10,291	0,000	99,464	0,000	- 186,548	22,000	1
323	- 69,627	0,000	24,475	0,000	- 189,213	22,000	1
324	- 129,425	0,000	- 9,821	0,000	- 198,156	22,000	1
325	- 179,957	0,000	- 20,795	0,000	- 205,375	22,000	1
326	1723,339	0,000	7,330	0,000	18,287	22,000	1
327	519,559	0,000	7,208	0,000	212,369	22,000	1
328	467,493	0,000	- 0,838	0,000	191,570	22,000	1
329	436,375	0,000	- 3,586	0,000	180,843	22,000	1
330	371,947	0,000	- 1,112	0,000	168,160	22,000	1
331	326,077	0,000	- 3,519	0,000	152,078	22,000	1
332	243,423	0,000	- 1,799	0,000	130,990	22,000	1
333	205,866	0,000	- 4,055	0,000	102,969	22,000	1
334	185,675	0,000	- 3,549	0,000	85,356	22,000	1
335	169,984	0,000	- 2,695	0,000	72,037	22,000	1
336	1626,971	0,000	346,335	0,000	- 681,423	22,000	1
337	500,005	0,000	85,529	0,000	- 343,735	22,000	1
338	459,643	0,000	70,656	0,000	- 334,070	22,000	1
339	408,374	0,000	89,973	0,000	- 339,322	22,000	1
340	353,522	0,000	74,150	0,000	- 324,086	22,000	1
341	283,817	0,000	98,732	0,000	- 316,887	22,000	1
342	227,014	0,000	63,462	0,000	- 283,776	22,000	1
343	199,484	0,000	49,138	0,000	- 265,725	22,000	1
344	181,527	0,000	44,914	0,000	- 253,618	22,000	1
345	158,649	0,000	54,634	0,000	- 239,393	22,000	1
346	138,421	0,000	67,844	0,000	- 216,116	22,000	1
347	771,432	0,000	- 114,252	0,000	455,267	22,000	1
348	305,845	0,000	21,306	0,000	- 93,280	22,000	1
349	488,922	0,000	96,786	0,000	- 408,677	22,000	1
350	459,601	0,000	45,792	0,000	253,878	22,000	1
351	404,826	0,000	41,333	0,000	252,854	22,000	1
352	283,467	0,000	24,833	0,000	252,067	22,000	1
353	192,474	0,000	15,552	0,000	255,829	22,000	1
354	3,198	0,000	- 8,616	0,000	264,443	22,000	1
355	- 98,838	0,000	- 19,436	0,000	282,936	22,000	1
356	- 162,565	0,000	- 27,836	0,000	295,823	22,000	1

357	- 217,948	0,000	- 35,384	0,000	306,091	22,000	1
358	- 322,645	0,000	- 48,267	0,000	320,998	22,000	1
359	- 458,002	0,000	- 74,669	0,000	348,526	22,000	1
360	1108,180	0,000	715,474	0,000	- 968,702	22,000	1
361	150,418	0,000	593,705	0,000	- 445,048	22,000	1
362	283,800	0,000	- 116,621	0,000	- 29,966	22,000	1
363	465,211	0,000	- 192,736	0,000	103,053	22,000	1
364	425,360	0,000	- 11,626	0,000	- 213,083	22,000	1
365	340,725	0,000	- 5,981	0,000	- 232,635	22,000	1
366	234,732	0,000	- 21,064	0,000	- 220,456	22,000	1
367	109,449	0,000	30,536	0,000	- 232,918	22,000	1
368	- 41,706	0,000	- 12,044	0,000	- 225,830	22,000	1
369	- 127,891	0,000	- 29,276	0,000	- 232,143	22,000	1
370	- 187,061	0,000	- 32,559	0,000	- 238,268	22,000	1
371	- 257,660	0,000	- 10,723	0,000	- 238,922	22,000	1
372	- 369,019	0,000	- 0,731	0,000	- 244,093	22,000	1
373	- 500,490	0,000	- 3,933	0,000	- 258,439	22,000	1
374	2031,572	0,000	- 5,969	0,000	36,779	22,000	1
375	363,407	0,000	- 74,824	0,000	199,522	22,000	1
376	336,825	0,000	- 62,702	0,000	226,831	22,000	1
377	282,401	0,000	- 53,893	0,000	224,485	22,000	1
378	168,268	0,000	- 45,037	0,000	217,268	22,000	1
379	111,756	0,000	- 30,277	0,000	204,742	22,000	1
380	78,516	0,000	- 21,568	0,000	195,765	22,000	1
381	50,796	0,000	- 15,817	0,000	188,536	22,000	1
382	1,396	0,000	- 10,589	0,000	178,001	22,000	1
383	- 52,612	0,000	- 1,397	0,000	160,156	22,000	1
384	- 96,695	0,000	10,199	0,000	136,597	22,000	1
385	1916,741	0,000	337,089	0,000	- 764,946	22,000	1
386	323,380	0,000	61,687	0,000	- 358,080	22,000	1
387	229,722	0,000	79,978	0,000	- 397,301	22,000	1
388	142,549	0,000	34,421	0,000	- 402,107	22,000	1
389	96,148	0,000	15,255	0,000	- 400,376	22,000	1
390	64,319	0,000	9,461	0,000	- 397,004	22,000	1
391	22,908	0,000	23,102	0,000	- 388,594	22,000	1
392	- 30,194	0,000	30,761	0,000	- 366,123	22,000	1
393	- 78,994	0,000	34,192	0,000	- 328,205	22,000	1
394	- 129,107	0,000	96,840	0,000	- 232,036	22,000	1
395	675,447	0,000	- 213,981	0,000	485,647	22,000	1
396	139,899	0,000	- 180,902	0,000	28,340	22,000	1
397	298,056	0,000	- 197,004	0,000	- 273,808	22,000	1
398	459,785	0,000	- 94,292	0,000	- 427,549	22,000	1
399	595,220	0,000	- 17,754	0,000	- 552,063	22,000	1
400	971,726	0,000	48,171	0,000	- 741,693	22,000	1
401	792,047	0,000	106,769	0,000	440,138	22,000	1
402	408,964	0,000	35,012	0,000	347,799	22,000	1
403	217,620	0,000	7,956	0,000	305,210	22,000	1
404	99,900	0,000	- 7,456	0,000	289,552	22,000	1
405	- 3,399	0,000	- 21,523	0,000	280,846	22,000	1
406	- 206,757	0,000	- 50,445	0,000	269,546	22,000	1
407	- 480,974	0,000	- 84,491	0,000	267,295	22,000	1
408	- 784,281	0,000	- 118,139	0,000	282,252	22,000	1
409	- 1610,803	0,000	- 202,190	0,000	313,307	22,000	1
410	948,601	0,000	1717,811	0,000	- 1097,636	22,000	1
411	44,334	0,000	754,334	0,000	- 167,910	22,000	1
412	91,744	0,000	72,916	0,000	- 132,400	22,000	1
413	287,395	0,000	- 42,118	0,000	- 124,432	22,000	1
414	438,992	0,000	- 109,763	0,000	- 103,974	22,000	1
415	505,294	0,000	- 168,782	0,000	- 203,535	22,000	1
416	864,026	0,000	- 330,236	0,000	- 213,758	22,000	1

417	574,030	0,000	- 170,098	0,000	- 367,826	22,000	1
418	284,396	0,000	- 246,054	0,000	- 245,399	22,000	1
419	120,624	0,000	- 272,847	0,000	- 232,289	22,000	1
420	7,607	0,000	- 278,357	0,000	- 248,918	22,000	1
421	- 140,380	0,000	- 235,507	0,000	- 296,613	22,000	1
422	- 379,367	0,000	- 213,917	0,000	- 340,077	22,000	1
423	- 672,449	0,000	- 220,927	0,000	- 402,217	22,000	1
424	- 1201,534	0,000	- 80,207	0,000	- 411,352	22,000	1
425	- 1811,986	0,000	- 328,490	0,000	- 882,058	22,000	1
426	797,487	0,000	- 102,193	0,000	236,687	22,000	1
427	87,636	0,000	- 34,032	0,000	4,075	22,000	1
428	210,372	0,000	1,779	0,000	3,663	22,000	1
429	296,358	0,000	- 77,586	0,000	15,440	22,000	1
430	361,989	0,000	- 141,016	0,000	38,884	22,000	1
431	575,389	0,000	- 221,118	0,000	89,192	22,000	1
432	774,569	0,000	- 388,815	0,000	189,292	22,000	1
433	498,086	0,000	- 353,958	0,000	212,837	22,000	1
434	361,691	0,000	- 309,701	0,000	220,024	22,000	1
435	279,797	0,000	- 295,047	0,000	213,730	22,000	1
436	211,513	0,000	- 289,933	0,000	204,636	22,000	1
437	93,418	0,000	- 296,364	0,000	185,976	22,000	1
438	- 31,661	0,000	- 299,627	0,000	147,120	22,000	1
439	- 127,611	0,000	- 296,585	0,000	81,163	22,000	1
440	- 217,273	0,000	- 336,584	0,000	- 70,665	22,000	1
441	- 177,482	0,000	- 230,336	0,000	- 336,204	22,000	1
442	751,736	0,000	1680,669	0,000	- 1154,232	22,000	1
443	91,530	0,000	596,321	0,000	- 376,437	22,000	1
444	165,856	0,000	- 129,667	0,000	84,082	22,000	1
445	289,254	0,000	- 83,455	0,000	212,910	22,000	1
446	383,393	0,000	- 33,136	0,000	308,460	22,000	1
447	604,351	0,000	- 45,952	0,000	371,884	22,000	1
448	886,539	0,000	63,895	0,000	617,996	22,000	1
449	656,299	0,000	282,819	0,000	- 394,185	22,000	1
450	496,050	0,000	112,649	0,000	- 245,004	22,000	1
451	382,881	0,000	59,220	0,000	- 195,422	22,000	1
452	303,758	0,000	41,916	0,000	- 181,722	22,000	1
453	208,600	0,000	61,435	0,000	- 191,385	22,000	1
454	79,338	0,000	58,113	0,000	- 184,128	22,000	1
455	- 45,070	0,000	38,337	0,000	- 178,340	22,000	1
456	- 208,926	0,000	89,482	0,000	- 157,865	22,000	1
457	- 207,342	0,000	- 26,613	0,000	- 216,956	22,000	1
458	- 188,347	0,000	- 29,172	0,000	- 229,906	22,000	1
459	2138,250	0,000	- 53,357	0,000	109,109	22,000	1
460	607,465	0,000	42,069	0,000	334,172	22,000	1
461	560,037	0,000	42,168	0,000	314,880	22,000	1
462	532,868	0,000	43,192	0,000	300,867	22,000	1
463	510,573	0,000	43,752	0,000	289,959	22,000	1
464	471,383	0,000	43,462	0,000	275,425	22,000	1
465	428,050	0,000	43,053	0,000	248,603	22,000	1
466	391,222	0,000	41,643	0,000	214,190	22,000	1
467	328,643	0,000	33,922	0,000	161,384	22,000	1
468	314,369	0,000	19,314	0,000	108,578	22,000	1
469	301,918	0,000	9,110	0,000	91,756	22,000	1
470	2062,788	0,000	334,811	0,000	- 651,676	22,000	1
471	583,480	0,000	4,625	0,000	- 191,756	22,000	1
472	542,961	0,000	1,202	0,000	- 179,731	22,000	1
473	517,414	0,000	1,632	0,000	- 176,195	22,000	1
474	489,479	0,000	10,301	0,000	- 182,628	22,000	1
475	448,725	0,000	16,350	0,000	- 181,480	22,000	1
476	407,582	0,000	18,504	0,000	- 174,262	22,000	1

477	358,849	0,000	40,527	0,000	- 178,258	22,000	1
478	319,110	0,000	17,431	0,000	- 143,429	22,000	1
479	307,785	0,000	18,591	0,000	- 137,700	22,000	1
480	283,764	0,000	48,212	0,000	- 136,958	22,000	1
481	922,888	0,000	- 111,743	0,000	371,136	22,000	1
482	148,183	0,000	85,596	0,000	149,900	22,000	1
483	137,797	0,000	- 49,128	0,000	- 3,986	22,000	1
484	156,954	0,000	- 53,213	0,000	- 40,285	22,000	1
485	174,374	0,000	- 53,935	0,000	- 62,647	22,000	1
486	229,122	0,000	- 63,255	0,000	- 94,017	22,000	1
487	288,489	0,000	- 65,780	0,000	- 141,338	22,000	1
488	465,741	0,000	- 92,831	0,000	- 218,158	22,000	1
489	518,816	0,000	- 23,988	0,000	147,476	22,000	1
490	488,271	0,000	- 18,207	0,000	150,388	22,000	1
491	461,574	0,000	- 16,249	0,000	152,330	22,000	1
492	410,867	0,000	- 18,470	0,000	154,618	22,000	1
493	348,083	0,000	- 18,808	0,000	158,489	22,000	1
494	286,118	0,000	- 18,440	0,000	163,621	22,000	1
495	149,270	0,000	- 27,285	0,000	172,580	22,000	1
496	113,557	0,000	- 24,242	0,000	185,708	22,000	1
497	75,454	0,000	- 27,366	0,000	191,196	22,000	1
498	- 96,264	0,000	- 41,193	0,000	206,457	22,000	1
499	1120,644	0,000	682,633	0,000	- 1001,644	22,000	1
500	359,277	0,000	491,657	0,000	- 516,407	22,000	1
501	147,585	0,000	52,723	0,000	5,082	22,000	1
502	165,305	0,000	52,299	0,000	47,845	22,000	1
503	184,385	0,000	53,914	0,000	72,588	22,000	1
504	218,868	0,000	47,879	0,000	93,489	22,000	1
505	277,442	0,000	48,592	0,000	140,534	22,000	1
506	386,752	0,000	30,728	0,000	186,988	22,000	1
507	553,692	0,000	38,018	0,000	314,980	22,000	1
508	515,798	0,000	49,167	0,000	- 144,078	22,000	1
509	484,180	0,000	34,611	0,000	- 142,663	22,000	1
510	443,433	0,000	29,244	0,000	- 162,074	22,000	1
511	386,436	0,000	32,321	0,000	- 174,213	22,000	1
512	323,164	0,000	26,301	0,000	- 179,429	22,000	1
513	224,690	0,000	61,590	0,000	- 209,953	22,000	1
514	134,316	0,000	- 5,162	0,000	- 198,246	22,000	1
515	96,877	0,000	- 7,879	0,000	- 205,334	22,000	1
516	- 0,047	0,000	50,066	0,000	- 227,695	22,000	1
517	- 140,084	0,000	- 2,805	0,000	- 252,178	22,000	1
518	2172,249	0,000	- 36,989	0,000	40,320	22,000	1
519	648,688	0,000	16,205	0,000	272,805	22,000	1
520	636,078	0,000	21,330	0,000	281,521	22,000	1
521	612,427	0,000	32,099	0,000	298,005	22,000	1
522	564,099	0,000	29,458	0,000	286,772	22,000	1
523	520,170	0,000	27,204	0,000	274,163	22,000	1
524	436,701	0,000	22,598	0,000	254,501	22,000	1
525	418,098	0,000	24,366	0,000	234,462	22,000	1
526	399,717	0,000	24,142	0,000	226,156	22,000	1
527	329,993	0,000	17,509	0,000	203,575	22,000	1
528	302,211	0,000	22,039	0,000	168,042	22,000	1
529	2032,100	0,000	241,294	0,000	- 605,684	22,000	1
530	598,801	0,000	63,750	0,000	- 192,909	22,000	1
531	551,757	0,000	60,766	0,000	- 190,367	22,000	1
532	491,571	0,000	73,131	0,000	- 204,100	22,000	1
533	433,404	0,000	49,410	0,000	- 167,750	22,000	1
534	414,539	0,000	48,627	0,000	- 163,976	22,000	1
535	375,628	0,000	67,290	0,000	- 173,949	22,000	1
536	322,674	0,000	48,830	0,000	- 134,618	22,000	1

537	287,254	0,000	55,131	0,000	- 116,341	22,000	1
538	907,247	0,000	- 167,012	0,000	284,039	22,000	1
539	54,150	0,000	- 47,746	0,000	87,619	22,000	1
540	5,330	0,000	- 159,115	0,000	- 39,150	22,000	1
541	7,719	0,000	- 132,997	0,000	- 51,122	22,000	1
542	13,484	0,000	- 118,549	0,000	- 58,253	22,000	1
543	43,377	0,000	- 102,310	0,000	- 72,572	22,000	1
544	81,571	0,000	- 82,115	0,000	- 95,960	22,000	1
545	212,472	0,000	- 63,491	0,000	- 146,829	22,000	1
546	330,344	0,000	- 17,699	0,000	- 256,328	22,000	1
547	423,638	0,000	22,993	0,000	- 345,332	22,000	1
548	516,489	0,000	55,527	0,000	- 422,632	22,000	1
549	719,897	0,000	87,744	0,000	- 541,675	22,000	1
550	622,559	0,000	48,782	0,000	215,317	22,000	1
551	536,967	0,000	40,587	0,000	203,603	22,000	1
552	362,139	0,000	14,721	0,000	190,916	22,000	1
553	320,615	0,000	22,381	0,000	196,223	22,000	1
554	276,323	0,000	17,448	0,000	199,016	22,000	1
555	84,800	0,000	- 13,575	0,000	209,300	22,000	1
556	- 18,673	0,000	- 21,841	0,000	238,164	22,000	1
557	- 247,099	0,000	- 56,292	0,000	283,475	22,000	1
558	728,737	0,000	1223,460	0,000	- 1019,550	22,000	1
559	201,488	0,000	828,680	0,000	- 319,165	22,000	1
560	29,068	0,000	258,029	0,000	- 70,616	22,000	1
561	38,286	0,000	188,366	0,000	- 55,699	22,000	1
562	45,529	0,000	162,169	0,000	- 45,308	22,000	1
563	41,182	0,000	150,825	0,000	- 23,182	22,000	1
564	74,207	0,000	121,304	0,000	- 14,836	22,000	1
565	105,904	0,000	102,577	0,000	- 10,648	22,000	1
566	232,669	0,000	49,971	0,000	- 12,971	22,000	1
567	336,539	0,000	8,578	0,000	- 8,941	22,000	1
568	416,806	0,000	- 23,378	0,000	- 13,102	22,000	1
569	491,697	0,000	- 48,641	0,000	- 61,440	22,000	1
570	661,680	0,000	- 113,904	0,000	- 128,476	22,000	1
571	578,954	0,000	- 76,558	0,000	- 113,383	22,000	1
572	453,393	0,000	0,665	0,000	- 184,747	22,000	1
573	352,508	0,000	3,693	0,000	- 54,997	22,000	1
574	312,222	0,000	17,391	0,000	- 51,672	22,000	1
575	233,639	0,000	60,824	0,000	- 99,889	22,000	1
576	91,844	0,000	93,227	0,000	- 28,949	22,000	1
577	3,118	0,000	118,360	0,000	16,210	22,000	1
578	- 201,749	0,000	210,473	0,000	- 3,016	22,000	1

Міністерство освіти і науки України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
(м. Харків, Україна)
УНІВЕРСИТЕТ МИКОЛАСА РОМЕРИСА
(м. Вільнюс, Литва)
РИЗЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(м. Рига, Латвія)
УНІВЕРСИТЕТ ФІНАНСІВ І СТРАХУВАННЯ
(м. Софія, Болгарія)
КАЗАХСЬКИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
ІНСТИТУТ ІМЕНІ Л.Б. ГОНЧАРОВА
(м. Алмати, Казахстан)
МІНГЯЧЕВІРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(м. Мінгячевір, Азербайджан)



МАТЕРІАЛИ
XVIII Міжнародної науково-практичної конференції
«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
ПІДПРИЄМНИЦТВА»

29 листопада 2024 р.

Харків
2024

<i>Редько А.О., Іващенко О.Г., Деділова Т.В.</i> ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕПЛОЇ ПІДЛОГИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОПАЛЕННЯ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ.....	50
<i>Редько А.О., Машиковський Я.О.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВЕНТИЦЯЦІЇ НА МІКРОКЛІМАТ В ПРИМІЩЕННІ: ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПАРАМЕТРИ.....	52
<i>Редько А.О., Остапенко О.А.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ УТЕПЛЕННЯ ФАСАДІВ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ.....	53
<i>Редько А.О., Шевченко Ю.В.</i> ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ ШЛАКОВИХ ЗАПОВНЮВАЧІВ У БУДІВНИЦТВІ.....	54
<i>Роговий С.І., Коблюк В.М.</i> ПОКРАЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ: ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТ.....	55
<i>Савченко О.С., Савченко Л.Г.</i> ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ КРОКВЯНОЇ СИСТЕМИ З УРАХУВАННЯМ ЇЇ ПРОСТОРОВОЇ РОБОТИ.....	56
<i>Савченко О.С., Савченко Л.Г., Артамошина Н.М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗБІРНОГО ЗАЛІЗОБЕТОННОГО НАСТИЛУ З РЕБРИСТИХ ПЛИТ НА РОБОТУ ГРАТЧАСТИХ ДВОСХИЛИХ БАЛОК ЗА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ.....	58
<i>Савченко О.С., Савченко Л.Г., Єфіменко Є.С.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИЧНИХ ТКАНИННИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ АРМУВАННЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ ЕЛЕМЕНТІВ.....	60
<i>Савченко О.С., Савченко Л.Г., Колодненко В.М.</i> ПОСИЛЕННЯ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ ПАРКІНГУ БУДІВЛІ НА ВУЛ. ВАСИЛЯ СТУСА, 35-37 В СВЯТОШИНСЬКОМУ РАЙОНІ М. КИЄВА (ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ).....	62
<i>Сопов В.П., Бесараб С.Ю.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ УТЕПЛЮВАЧІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ: ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТ.....	64
<i>Сопов В.П., Сопін С.Ю., Деділова Т.В.</i> ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЗВУКОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	65
<i>Сопов В.П., Сотник І.</i> ОСОБЛИВОСТІ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ В М. ОХТИРКА.....	66
<i>Сопов В.П., Тимчук А.О., Деділова Т.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕПЛА ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТИ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ НА ОПАЛЕННЯ.....	68
<i>Сопов В.П., Токар Д.А.</i> ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ У БУДІВЕЛЬНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	69
<i>Сопов В.П., Фесенко Є.О.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ УТЕПЛЕННЯ ФАСАДІВ НА ПРИКЛАДІ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ.....	70

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.

Дослідження впливу плит перекриття на напружено- деформований стан двосхилої ґратчастої балки.

Виконала: Артамошина Наталія Миколаївна

Керівник:

к.т.н., доцент Савченко Олександр Сергійович



Мета роботи – дослідження впливу збірного залізобетонного перекриття із ребристих плит на роботу збірних залізобетонних гратчастих балок

Задачі дослідження.

На основі розрахунку за методом скінчених елементів дослідити вплив збірного залізобетонного настилу із ребристих плит на напружено-деформований стан збірної ребристої гратчастої балки.

Об'єкт дослідження – збірна залізобетонна гратчаста балка.

Предмет дослідження – напружено-деформований стан збірної залізобетонної балки.

Методи дослідження – метод скінчених елементів (програмний комплекс «Лира-САПР»).

Наукову новизну складає:

оцінка НДС збірної залізобетонної гратчастої балки з урахуванням включення в роботу збірного залізобетонного настилу із ребристих плит

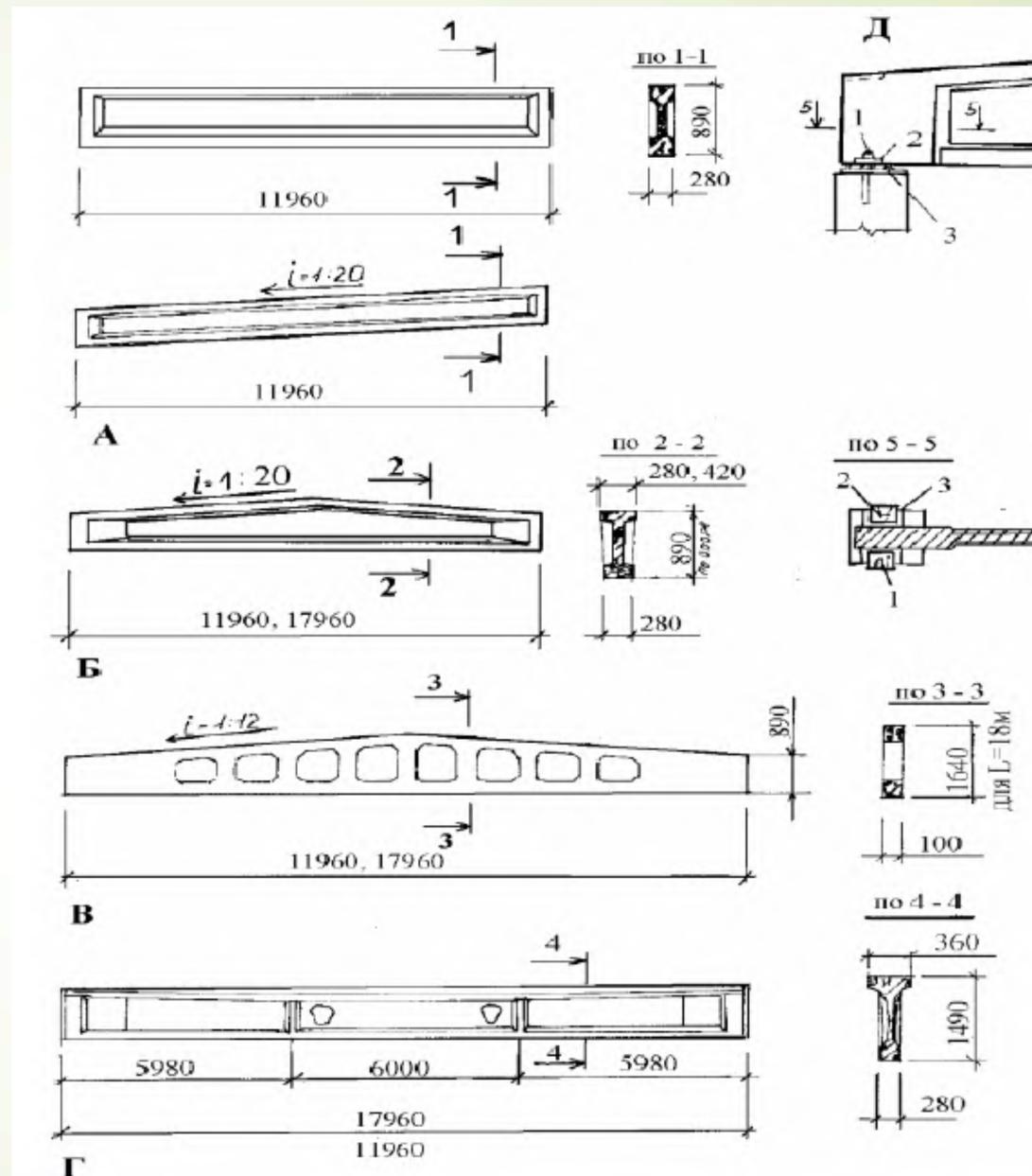
Практична значимість магістерської роботи полягає в тому, що отримані результати дослідження дозволяють отримати уяву про НДС дерев'яних конструкцій, послаблених поздовжніми тріщинами і зробити висновки про можливість їх використання при реконструкції або реставрації.

Апробація роботи.

Основні результати роботи опубліковані в матеріалах XVIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи розвитку підприємництва», Харків

Схеми залізобетонних балок покриття

- А, Г — двотаврового перерізу для односкатних покриттів;
 Б — для багатоскатних покриттів;
 В — ґратчасті;
 Д — кріплення балок до колони;
 1 — анкерний болт;
 2 — шайба;
 3 — опорний лист балки





Розрахунок будь-якої будівельної конструкції взагалі і залізобетонної балки зокрема складається з декількох етапів. Спочатку визначаються геометричні розміри балки.

Етап 1. Визначення довжини балки.

Етап 2. Попереднє визначення ширини і висоти балки і класу (марки) бетону.

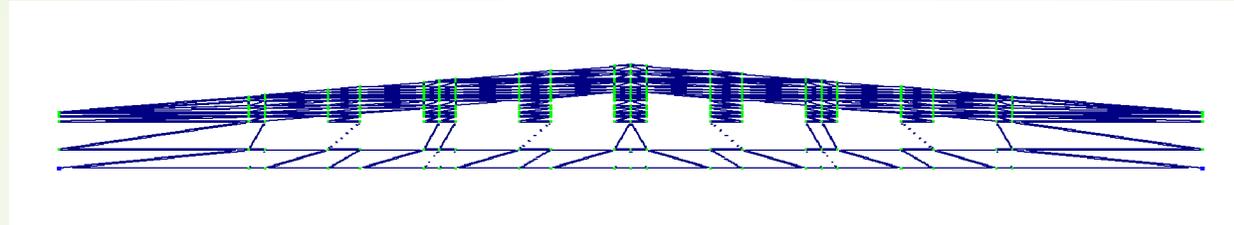
Етап 3. Визначення опор.

Етап 4. Визначення навантаження на балку.

Етап 5. Визначення максимального згинального моменту, що діє на поперечний переріз балки.

Етап 6. Визначення армування залізобетонної балки.

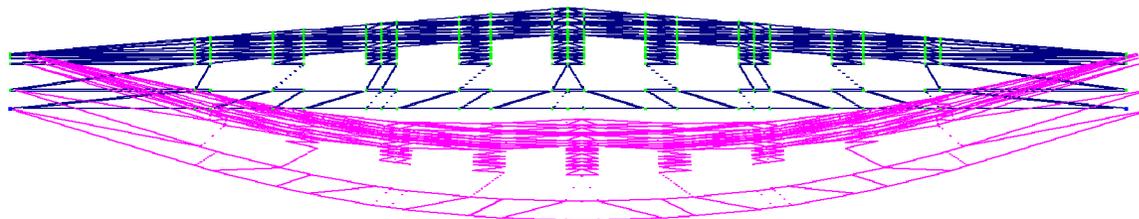
Розрахункова схема гратчастої балки ЗБКД18 в програмному комплексі Лира-САПР.



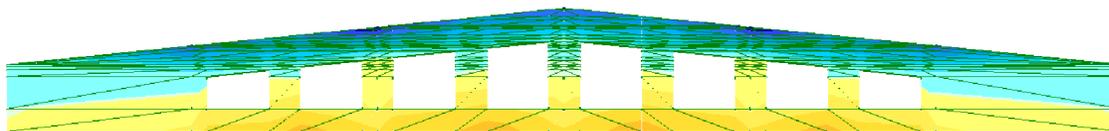
Жорсткості елементів балки

Тип жорсткості	Ім'я	Параметри
1	Пластина Н 28	$E=35180.2, \nu=0.17, H=28, R_o=2.54929$

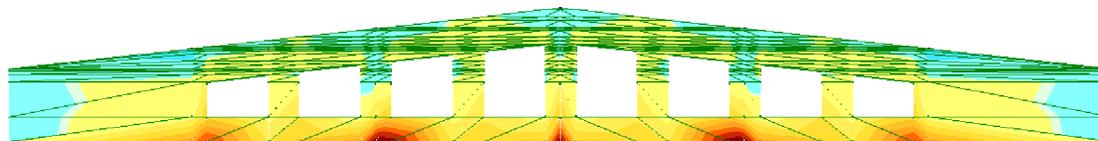
Деформована схема балки



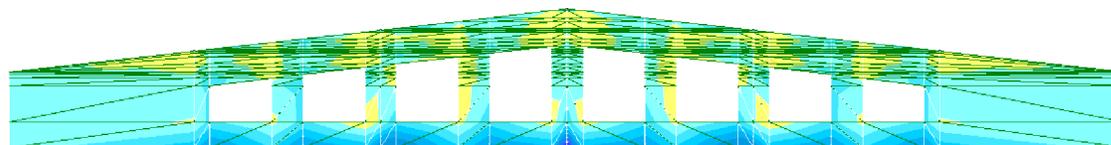
Ізополя напружень N_x .



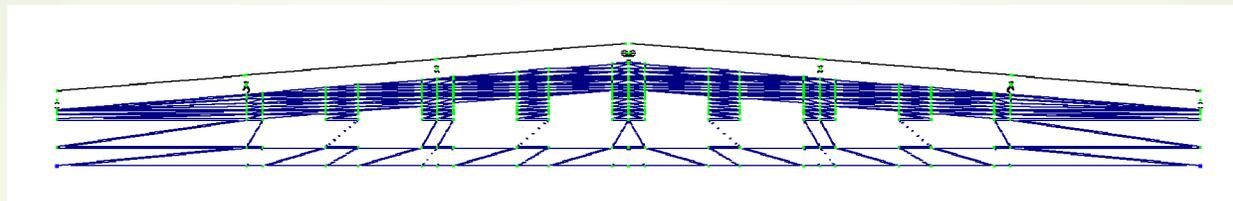
Ізополя напружень N_z



Ізополя напружень τ_{xz}



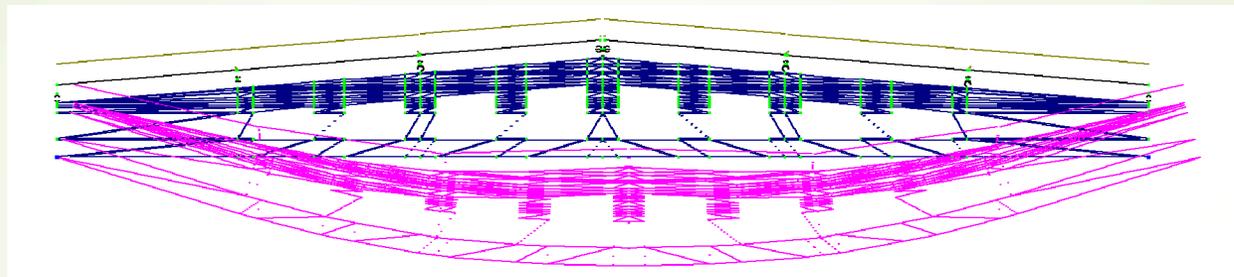
Розрахункова схема гратчастої балки ЗБКД18 з урахуванням настилу покриття



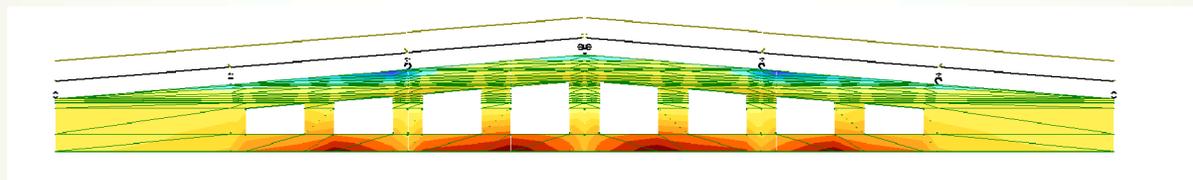
Параметри жорсткості елементів, що моделюють елементи плит при розрахунку балки з урахуванням плит перекриття

Тип жорсткості	Ім'я	Параметри
1	Пластина Н 28	$E=35180.2, V=0.17, H=28, R_o=2.54929$
2	Брус 600 X 3	$R_o=0, E=2.54929e+006, GF=0$ $B=600, H=3$
3	Брус 600 X 8	$R_o=0, E=2.54929e+006, GF=0$ $B=600, H=8$
4	Брус 600 X 30	$R_o=0, E=2.54929e+006, GF=0$ $B=600, H=30$

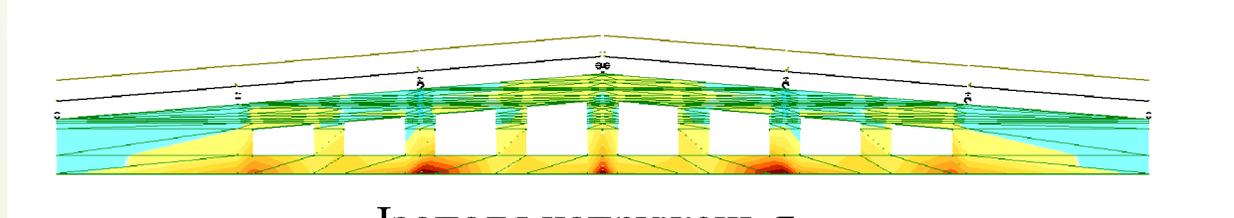
Деформована схема балки при розрахунку з урахуванням плит
перекриття



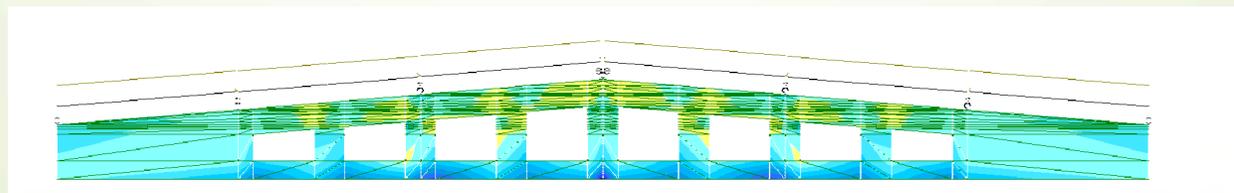
Ізополя напружень N_x



Ізополя напружень N_z



Ізополя напружень τ_{xz}



Порівняння напружень в балці ЗБКД18

Вид і місце визначення напружень	Напруження, кН/м ²		Різниця
	Балка без включення в роботу плит покриття	Балка з включенням в роботу плит покриття	
Нормальні напруження внизу балки	28125.5	21302.5	0.76
Нормальні напруження вверху балки	-50677.5	-15796.6	0.31
Дотичні напруження	-19428.4	-9998.38	0.51

Порівняння деформацій балки ЗБКД18

Відстань від опори до точки визначення деформації	Переміщення, мм		Різниця
	Балка без включення в роботу плит покриття	Балка з включенням в роботу плит покриття	
0	0	0	0
$1/6l$	-24.3607	-8.4373	0.35
$1/3l$	-42.3602	-14.6537	0.35
$1/2l$	-47.6445	-16.2127	0.34

Висновки

Із наведених результатів розрахунку видно, що основні розбіжності в величинах зусиль спостерігаються у верхній частині балки, де вона працює на стиск, і різниця в напруженнях при різних варіантів розрахункової схеми складає більше 70 %. В нижній частині балки, де вона працює на розтяг, розбіжності в результатах розрахунку складають близько 24%. Різниця в дотичних напруженнях при різних варіантах розрахункової схеми досягає 50%.

Деформації балки при включенні в роботи плит перекриття зменшуються і в середині прольоту ця різниця досягає 76%.

Тобто по результатах дослідження можна стверджувати, що включення плит перекриття значно впливає на роботу ґратчастої балки. А відповідно можна зробити висновок, що при розрахунку ґратчастої балки за загальноприйнятою методикою запас міцності балки по напруженню складає 24%, а запас міцності по деформаціям – 65%.



ДОПОВІДЬ ЗАКІНЧЕНО

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ