

**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



4
2025

Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро давлат техника университети ректори

Муовини:

НИЗАМОВ А.Б. –

БухДТУ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАҲОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.Қ. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (ТКТИ)

МУХТАРОВ Н.Ш. – техника фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтгаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтгаз” АЖ)

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГКМ” МЧЖ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х., ЎзРФА УНКИ

ХУРМАМАТОВ А.М. – техника фанлари доктори, профессор, ЎзРФА УНКИ

СОБИРОВА Н.К. – филология фанлари номзоди, доцент, ЎЗМУ

ҒАФУРОВ Д.О. – Бухоро ДТУ ёшлар масалалари ва маънавий- маърифий ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.д (PhD)

ҚУРБОНОВ Ж.М. – техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

САИДОВ С.Б. – Бухоро ДТУ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ШАРИПОВ М.З. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАХМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАҲМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

НИЗОМОВ А.Б. – иқтисод фанлари доктори, профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ЮНУСОВА Г.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

ЖЎРАЕВА М.М. – филология фанлари доктори (DSc), профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х.

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

АХМЕДОВ В.Н. – кимё фанлари номзоди, профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

Бош муҳаррир:

ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар:

БАРАКАЕВА Д.Ф., ОРТИҚОВА С.Ж., ИСТАМОВА Г.Х.

Мусахҳиҳ:

АРТИКОВА М.М.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР

ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И

ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро давлат техника университети

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:

200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро давлат техника университети

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

<https://journal.bmti.uz/>

сайти орқали танишиши мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас. Тахририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Беккулов Ж.Ш., Тураев О.А. Математическое и имитационное моделирование усовершенствованной системы виртуального анализа и контроля качества готовой продукции в технологическом процессе сушки хлорида калия.....	4
Imomov Sh.J., Komilov O.S., Shodiyev E.B., Majitov J.A., Ziyoyev D.A. Biogaz qurilmasining issiqlik-texnik va geometrik parametrlarini asoslash.....	10
Ахмедов Ю., Мурадов Ш.М., Хабибов Ф.Ю. Основные свойства функции текучести оболочек предельного равновесия.....	16
Bafoyeu D.X. Yeyilishga chidamli qattiq qoplamalarni qo'llash asosida sirpanishdagi ishqalanish sirtlarini ishlov berish texnologiyasi.....	22
Бердиев Д.М., Константинов В.М., Юсупов А.А., Сайдумаров Б.М. Влияние структуры доэвтектоидных конструкционных сталей при различных режимах термоциклической обработки.....	30
Уринов Ж.Р., Абдуллаев Р.С. Динамическая прочность неавтоклавногo газозолобетона.....	35
Худойбердиев А. Биогаз қурилмаси параметрларини оптималлаштиришда асосий кўрсаткичлар тахлили.....	39
Ахмедов Ю., Мурадов Ш. Конструктивные особенности плит перекрытий в зданиях, возводимых методам подъёма.....	47
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Baxshilloev N.K., Umirov F.E., Maxmudov R.A. Natriy xlorid, kaliy xlorid, magniy sulfatlarga boy bo'lgan tuzlar tarkibini tadqiq qilish.....	52
Bokiyeva Sh.K. O'simlik chiqindilari asosida olingan uglerodli adsorbentlar.....	56
Maxmudov M.J., Svaykosov S.O., Saloydinov A.A. Benzol saqlagan benzin fraksiyalarini gidroizomerizatsiyalash jarayonlari texnologiyalari va ularda qo'llaniluvchi katalizatorlarni tadqiq qilish.....	60
Sadullayev N.N., Murtazoyev F.F. Sanoatda tabiiy gazni qazib olish va uni qayta ishlashda energiya samaradorlikni oshirishning imkoniyatlari.....	67
Ziyadullayev O.E., Saliyeva M.K. SnCl ₂ ·2H ₂ O/Et ₃ N/Et ₂ O katalitik sistemasi ishtirokida atsetilen spirtlari sintezi.....	70
Umarov A.A., Ochilov A.A. Gazlarni haydovchi kompressor agregatlaridan foydalanishning tahliliy tamoyillari.....	79
Xolmuxammadiyev A.M., Toshev Sh.O. Burg'ilash eritmalari uchun mahalliy xomashyolar asosida ishlab chiqiladigan kimyoviy reagentlarning fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq qilish.....	85
Nuriddinova G.A., Niyazov L.N. Anilin va gidrooksibenzoy kislotalar asosida birikmalar sintezi istiqbollari.....	90
Usmanova M.M. Noorganik matritsalar asosida ionitlarning olinish usullari va ularning xossalari.....	93
Oripov A.A. Silvinit rudasidan kaliy xlorid ishlab chiqarish jarayonida ajralib chiqadigan shlam chiqindisidan foydalanishning ilmiy asoslari.....	98
G'aybullayeva A.F., Mavlonov Sh.B., Mavlonov B.A., Saidov A.A. Rezina asosli elastomerlar bilan modifikatsiyalangan polimer-bitum kompozitsiyalarining fizik-mexanik xossalari va morfologik tahlili.....	102
Хакимов К.Ж., Ражабов Ш.Х. Сырья характеристика и основных технологических материалов хандизинского месторождения.....	110
Мухсинов С.С., Тожиев О.О., Зоирова А.И. Влияние выбора гидродинамической модели на прогноз добычи из трещиновато-поровых пластов.....	120

Ibragimov Sh.R., Sharipov N.Z. Suyuq shishadan natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarish qurilmasini muhandislik hisobi	125
Мухсинов С.С. Применение искусственного интеллекта в прогнозировании показателей разработки газового месторождения.....	130
МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Maxmudov M. I., Timirov X.N. Kompressor stansiyalarini turli xil zamonaviy boshqarish usuli orqali energiya samaradorligini baholash.....	137
Хамроев X.X., Isamov P.N., Savriyev Y.S. Metall keshish dastgohlarini oʻrnatish bilan bogʻliq yuzaga keladigan deformatsiyalar va ularni bartaraf etish usullari.....	142
Хошимов Ф.А., Кадиров К.Ш., Қарақулов Ш.Ю., Юсупалиева Х.У. Энергия самарадорлигини оширишда технологик жиҳозлар иш режимларининг ўрни.....	146
Садуллаев Н.Н., Нематов Ш.Н. Ўзбекистонда “яшил” энергиядан фойдаланиш самарадорлигини аниқлашдаги муаммолар ва унинг ечимлари.....	153
Tovboyev A.N., Togʻayev I.B. Konveyer tizimlarida elektr energiyasi samaradorligini oshirishning kompleks yondashuvlarini tahlil qilish.....	158
Usmonov Sh.Y., Sobirov M.N. Energiya samaradorligini oshirish maqsadida texnologik parametrlarni optimallashtirish: yogʻ-moy ishlab chiqarishda tizimli yondashuv.....	163
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Savriyev Y.S., Azizov B.A., Xamroyev X.X. Improvement and mathematical modeling of the pressing process of oilseed fuza of cotton black oil.....	172
Hasanova D.B. Sogʻliqni saqlash sohasini raqamlashtirish istiqbollari.....	181
Murodova M.H. Muhandislik va kompyuter grafikasini oʻqitish xususiyatlari.....	186
Хабибов. Ф.Ю, Ахмедов Ю, Рамазонов А.Ч, Юсупов Ф.Ф. Автоматическая аппроксимация модели поверхности окончательной дистиллизации мисцелы растительного масла.....	189
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Ganiyeva M.Oʻ., Djurayeva N.R. Amarant donining ozuqaviy va terapevtik potentsiali.....	193
Haydarov Sh.X., Tairov B.B. “Oʻynoqi muskat” shampun vinosining yarim tayyor mahsulotini tayyorlash	133
Barakayev N.R., Kamolova M.X. Mahalliy oʻsimliklar tarkibidagi uglevodlarni innovatsion usullar bilan ajratish laboratoriya qurilmasi.....	203
Dehqonova N.A., Majidov K.X. Oʻsimlik moylarini ishqoriy rafinatsiyalashda elektromagnit faollashtirish taʼsirining xususiyatlarini oʻrganish.....	206
Рахмонов К.С. Применение пряно-ароматического сырья для повышения потребительской ценности ржаных сортов хлеба.....	209
Олтиев А.Т., Бозорова Д.Н. Совершенствование технологии переэтерификации жиров с использованием биокатализаторов нового поколения.....	216
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Vafayeva Z.S., Bozorova F.M. Tikuv mashinasiga tavsiya etilgan tarkibli moki gʻaltagida ip oʻramlar sonini uning burchak tezligiga taʼsirini tadqiq qilish.....	219
Хужаева М.Э., Гафурова Н.Т., Выбор и обоснование ткани для создания комплекта специальной одежды для прядильщиков.....	222
Rajabov A.I., Nodirova M.N. Yarim dagʻal qoʻy jun tolasini maxsus qurulma asosida shatish usullari.....	227

Пардаев Б.Ч., Абидова А.Р., Росулов Р.Х., Каримова Г.Т. Пахтани майда ифлосликлардан тозалашда такомиллаштирилган козиқли барабанларда пахта массасининг оқимини назарий тахлили.....	234
Қўшимов А.А., Муродов Р.М., Шодмонкулов А.М., Сайиткулов С.О., Салимов Ш.Х. Пневмотранспортлар ва уларда пахтани стационар узатиш конструкциясини тахлили.....	239
Ражабов А.И., Нодирова М.Н. Махаллий жун толасидан ишлаб чиқариладиган ип ҳажмини кўпайтириш ва сифатини ошириш.....	244
Хамроева М.Ф., Muxamedjanova S.F., Tuychiyev T.O., Xudayarova F.O. Turli kombinatsiyada joylashgan takomillashtirilgan qoziqchali plankali barabanlarning tahlili	247
Bozorova F.M., Vafoyeva Z.S. Tavsiya etilgan tepki uzelineing to'liq faktorli rejalash usuli bo'yicha rezina amortizatorli tishli reyka-tepki tizimini o'rganish.....	253
Мухамеджанова С.Ф., Хамроева М.Ф., Туйчиев Т.О., Худаярова Ф.О. Колосникли панжара ва аррачали барабан оралиқ масофасининг тозалаш жараёнига таъсири.....	258
Saparov M.K., Ro'zmetov R.I., Tuychiyev T.O., Axmedov M.X. Kolosnik qirrasini bilan baraban arra tishlari uchlarini orasidagi masofani tozalash jarayoniga ta'siri.....	263
Hamroyeva M.F, Muxamedjanova S.F, Tuychiev T.O., Sayfullayev S.S., Xudayarova F.O. Turli kombinatsiyada joylashgan takomillashtirilgan qoziqchali plankali barabanlarning tahlili.	268
Ortiqova K.I., Umarov A.A. xorijiy va mahalliy linter mashinalarining taqqosiy tahlili.....	275
Мусаев С.С., Аслонов А.М. Исследование устойчивости полимерных подошв специальной обуви для работников агропромышленных кластеров к воздействию масел, различных растворителей и старению.....	278
Saparov M.K., Ro'zmetov R.I., Tuychiyev T.O. Kolosnikli panjara o'lchamlarining tozalash jarayoniga ta'siri.....	286
Sayidova M.H. Quyosh batareyalarini maxsus kiyimda qo'llashning nazariy asoslari.....	291
Barakayeva D.F., Gafurova N.T. Energetiklar uchun maxsus ish kiyim yaratishda zamonaviy estetik va xavfsizlik talablarni shakllantirish	295
Худайбердиев М.Р., Очилов Т.А., Хамроева С.А., Нурбоев Р.Х. Тола таркиби турлича бўлган костюмбоп матоларнинг механик хоссаларини тадқиқоти ва тахлили.....	300
АНИҚ ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Казакова Д.Г. Проблемы перевода терминов и их решения	305
Авлякулова Ш.Б. Аппроксимация орнаментов резьбы по дереву кубическими сплайнами.....	308
Hikmatov N.I. Zamonaviy qurilishda energiya tejankor va samarador texnologiyalardan foydalanish.....	314
Xaitov B.U., Avlyakulova Sh.B. CAM tizimlarida geometrik modelashtirish asoslari.....	318
Рабиев Ғ.Б. Юртимизнинг шаҳар-қишлоқларида автотурагоҳлар ташкил этишнинг долзарб масалалари.....	323
Sadirov S.S. Buxoro viloyatida investitsiyaviy muhitni tahlil qilish: mavjud holat va istiqbollar..	326
Sharipov A.A. Kasbiy ta'lim tashkilotlarida o'quvchilarni amaliyotga yo'naltirishning pedagogik shart-sharoitlari.....	330

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ В ЗДАНИЯХ, ВОЗВОДИМЫХ МЕТОДОМ ПОДЪЁМА

Ахмедов Ю., Мурадов Ш.

Бухарский государственный технический университет.

Аннотация. С учетом особенностей опирания разработана методика, основанная на локальном разрушении пластин при точечном опирании. Рассмотрены схем местного разрушения, для них в замкнутой форме получены оценки предельной интенсивности направленной нагрузки «Предложена алгоритм» и математическая процедура формирования изогнутых поверхностей.

Ключевые слова: метод подъёма, конструкция, конфигурация, колонна, армирование, предел текучести, оптимальное проектирование, локальное разрушение, схема разрушение, толщина, расчет пластин.

KO‘TARISH USULLARI BILAN QURILGAN IMORATLARDAGI POL PLITALARINI LOYIHALASH XUSUSIYATLARI

Ahmedov Yu., Murodov Sh.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Qo‘llab-quvvatlash xususiyatlarini hisobga olgan holda, nuqta qo‘llab-quvvatlashi ostida plitalarni mahalliy yo‘q qilishga asoslangan texnika ishlab chiqilgan. Mahalliy yo‘q qilish sxemalari ko‘rib chiqildi, ular uchun yo‘naltirilgan yukning maksimal intensivligining hisob-kitoblari yopiq shaklda olingan. Egri sirtlarni hosil qilishning algoritmi va matematik protsedurasi taklif qilingan.

Kalit so‘zlar: ko‘tarish usuli, dizayn, konfiguratsiya, ustun, armatura, oqish quvvati, optimal dizayn, mahalliy nosozlik, buzilish namunasi, qalinlik, plastinka hisoblash.

DESIGN FEATURES OF FLOOR SLABS IN BUILDINGS CONSTRUCTED BY LIFTING METHODS

Akhmedov Yu., Muradov Sh.

Bukhara state technical university.

Annotation. Taking into account the features of support, a technique based on local destruction of plates under point support has been developed. Local destruction schemes have been considered, for them, estimates of the maximum intensity of the directed load have been obtained in a closed form. An algorithm has been proposed and a mathematical procedure for forming curved surfaces.

Key words: lifting method, design, configuration, column, reinforcement, yield strength, optimal design, local failure, failure pattern, thickness, plate calculation.

Введение. В настоящее время метод подъёма является один из современных эффективных методов возведения жилых, гражданских и промышленных зданий. Существо метода заключается в том, что все межэтажные перекрытия бетонируются на земле в виде многослойного пакета и затем поднимается домкратами в проектное положение. Межэтажное перекрытие представляет собой пластинку произвольной конфигурации и постоянной толщины, опирающуюся только на колонны (в данном случае несущих стен здания не имеют). Колонны чаще всего размещены нерегулярно.

Рекомендации предполагают расчет плит перекрытий в зданиях, возводимых методом подъёма, производить кинематическим методом предельного равновесия на основе теории линий текучести [1]. Такой расчет основан на анализе локальных форм разрушения и наиболее эффективен для регулярной сетки колонн. В общем же случае необходимо рассматривать полное разрушение плиты, а для этого, в свою очередь, требуется построение различных кинематических допустимых изогнутых поверхностей плиты, опирающейся в отдельных точках.

Методы и методология. Ниже описываем методика расчета несущей способности плит (пластин) перекрытий, и меняющих произвольное точечное опирание, на основе методики построена процедура оптимального проектирования таких пластин, в которой отыскиваются наилучшее размещение колонн и толщина.

Принято, что основными размерами пластин (рис.1) являются размеры в осях крайних колонн A и B . Геометрическими характеристиками являются толщина плиты h_{ij} , а также

верхний и нижний α' защитные слои. В дальнейшем используются их безразмерные величины

$\delta_1 = \alpha B^{-1}$; $\delta_2 = \alpha^1 B^{-1}$; $\xi_{i,j} = h_{i,j} B^{-1}$, причем δ_1 и δ_2 для простоты приняты постоянными по всему полю плиты, где B -размер плиты в плане.

Механическими характеристиками являются коэффициенты $\mu_{1y}, \mu_{2x}, \mu_{1x}, \mu_{2y}$ верхнего и нижнего армирования в двух координатных направлениях. Не изменяются от точки к точке и приняты постоянными предел текучести стальной арматуры δ и призмечная прочность бетона R .

В дальнейшем используется безразмерная величина $\alpha_B = R \epsilon^{-1}$. Поперечная нагрузка q_{ij} представлена полем безразмерных величин:

$$\eta_{ij} = q_{ij} q_0^{-1},$$

где, $q_0 = \max q_{ij}$. Принято $A = B\Psi (\Psi \geq 1)$. Вылет консольных частей принят одинаковым по всему периметру и обозначен $\lambda B_i (\lambda < 1)$, таким образом полные размеры плиты равны:¹

$$\begin{aligned} A + 2\lambda B &= B(\Psi + 2\lambda) \\ B + 2\lambda B &= B(1 + 2\lambda) \end{aligned} \quad (I)$$

В пределах основных размеров A и B на плиту нанесена расчетная сетка, содержащая N точек в каждом направлении. Сетка распространена на консольные участки (рис.1) и за пределы плиты так, что размеры сеточной области превосходит размеры плиты. В общем случае при $\Psi > 1$ ячейка сетки имеет прямоугольную форму с отношением сторон, равным Ψ .

Шаг сетки вдоль оси Ox равен $AN^{-1} = B\Psi N^{-1} = \Psi t$. Аналогично в направлении оси Oy имеем $BN^{-1} = t$. Вылет консольных участков λB должен быть кратным t или $t\Psi$ в зависимости от направления.

Для описания предельной прочности плит при положительном, отрицательном изгибе в каждом направлении и при кручении введены безразмерные поля, соответственно $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_5)_{ij}$ α_{3ij}

Значения этих величин в каждом узле ij сеточной области с помощью соотношений

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \mu_{1x} \xi^{-1} (\xi - \delta_1 - (2\alpha_B)^{-1} \cdot \mu_{1x} \xi) \\ \alpha_2 &= \mu_{1x} \xi^{-1} (\xi - \delta_1 - (2\alpha_B)^{-1} \cdot \mu_{1y} \xi) \\ \alpha_4 &= \mu_{2x} \xi^{-1} (\xi - \delta_2 - (2\alpha_B)^{-1} \cdot \mu_{2x} \xi) \\ \alpha_5 &= \mu_{2y} \xi^{-1} (\xi - \delta_2 - (2\alpha_B)^{-1} \cdot \mu_{1y} \xi) \end{aligned} \quad (2)$$

Принято, что расположения колонн совпадает с узлами сеточной области (рис.1). Оно может не быть регулярным. При регулярной сетке колонн введены обозначения L_1 – количества ячеек сетки между осями колонн вдоль координатной оси O_y ; L_2 -вдоль оси O_x . Тогда полное количество колонн

$$NN = (NL_2^{-1} + 1)(NL_1 + 1) \quad (3)$$

Дополнительно введем обозначения в каждом узле сетки

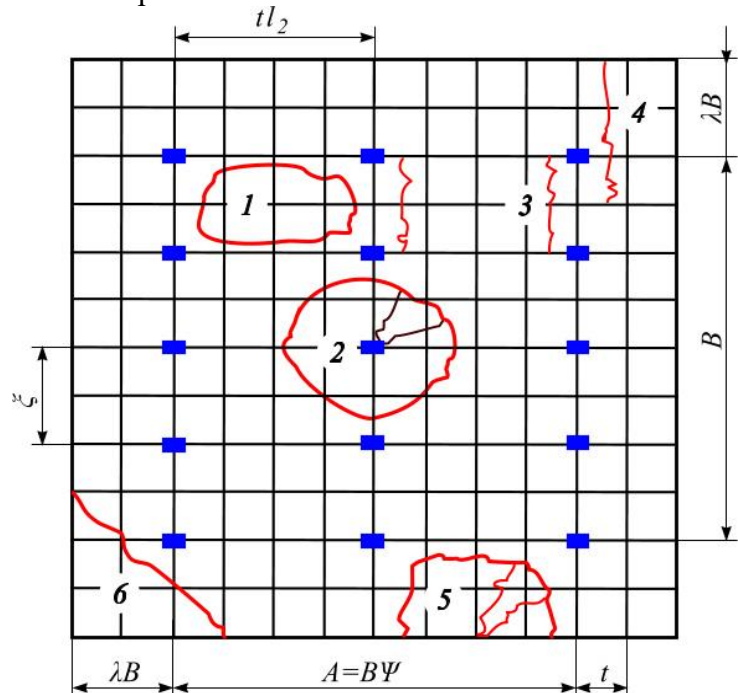


Рис.1. Расположение колонн совпадающие с узлами сеточной области и схемы разрушения

$$\alpha_6 = 0,5(\alpha_1 + \alpha_2); \alpha_1 = 0,5(\alpha_4 + \alpha_5);$$

Результаты и обсуждения. Принимая все вышеуказанные рассмотрим несущая способность пластин при локальном разрушении.

Схема разрушения *NI* (рис.1.) предполагает излом пластины в отсеке между четырьмя соседними опорами. Такая схема сопутствуют работе защемленной пластины, она содержит кольцевой множество радиальных пластических шарниров.

При единичном возможном опускании центральной виртуозный угол взаимного поворота в кольцевой линии составит $\varphi = R^{-1}$ где R -радиус кольцевой линии. Из плана угловых перемещений следует, что углов взаимного поворота всех радиальных дисков $2\pi\varphi$.

Если ограничимся в начале случаем изотропной пластин, то работа D_i внутренних сил на возможных перемещениях может быть представлена равенством.

$$D_i = 2\pi R m_0^+ \varphi + m_0^- 2\pi R \varphi \quad (4)$$

С учетом величины угла φ и принятых обозначений, получим из (4)

$$D_i = 2\pi \xi^2 B^2 (\alpha_5 + \alpha_6) \quad (5)$$

где, $\xi = hB^{-1}$; h -толщина пластины.

Внешняя равномерно распределенная нагрузка совершает работу на перемещениях-прогибах пластины. Принятой схеме разрушения соответствует эпюра прогибов в форме конуса с радиусом R и единичной высотой. Объем такого конуса равен $V = 3^{-1}\pi R^2$ следовательно

$$D_e = 3^{-1} q \pi R^2 \quad \text{где } q\text{-интенсивность равномерной нагрузки.}$$

Из равенства $D_i - D_e = 0$ получаем:

$$q = 6(\pi R^2)^{-1} \cdot \pi \xi^2 B^2 (\alpha_5 + \alpha_6) \quad (6)$$

В них среди всех нагрузок, описываемых соотношением (6) можно выбрать наименьшую, то необходимо определить максимальную значение радиуса R кольцевой линии текучести. Из рис.1 очевидно, что диаметр $D = 2R$ не должен превосходит, большой пролет (большой шаг колонн).

Учитывая, что сетка колонн может иметь прямоугольные очертания – при $\Psi \neq 1$ либо при $L_1 \neq L_2$ наибольших пролетов трещин через эти величины.

$$R = \max(\Psi(L_2 L_1)) B \cdot (2N)^{-1} \quad (7)$$

После подстановки равенства (7) в (6) получим окончательно

$$P = (\max(\Psi(L_1 L_2)))^{-1} \cdot 24 \xi^2 (\alpha_6 + \alpha_1) N^2 \quad (8)$$

где, $\rho = q \xi^{-1}$ -относительная интенсивность нагрузки.

Вторая форма (рис.1) учитывает возможность разрушения пластины от действия сосредоточенной силы, приложенной к ней со стороны колонны (реакция опоры).

Пусть в основной части пластины (в осях крайних рядов колонны) нагрузка имеет интенсивность q , а на консольных участках интенсивность $\eta_1 q$. Полная нагрузка в основной части

$$Q_1 = ABq = B^2 \Psi \rho$$

Полная нагрузка на консольных участках

$$Q_2 = \eta_1 q ((A + 2\lambda B)(B + 2\lambda B) - AB) = \xi B^2 p \eta_1 \cdot 2 \cdot \lambda (1 + \Psi + 2\lambda)$$

Складывая обе величины, получим:

$$Q_1 + Q_2 = B^2 \Psi \rho + 2\lambda \eta_1 \xi B^2 p (1 + \varphi + 2\lambda) = B^2 p \xi (\Psi + 2\lambda \eta_1 (1 + \Psi + 2\lambda)) \quad (9)$$

В них число колонн составляет NN (3), то усилие действуют в одной точке, равно:

$$p = Q \gamma \cdot (NN)^{-1} = \xi B^2 p \Psi \gamma (NN)^{-1}$$

где коэффициент γ учитывает неравномерность распределения нагрузки между опорами.

При единичном перемещение точки, нагруженное реакция ρ совершает виртуальную работу $D_e = \rho t$

Работа D_i внутренних сил для схемы №2 не отличается от работы, совершаемой внутренними усилиями на перемещениях схемы №1, поэтому выражение (5) сохраняет свою силу. Из условия равновесия $D_i - D_e = 0$ получаем:

$$P_2 = (\gamma\Psi)^{-1} \cdot 2\pi\xi^2(\alpha_6 + \alpha_7)NN \quad (10)$$

Третья схема разрушения (рис.1) также относится к основной части пластины и предполагает «балочное» разрушение одного из пролетов, при этом образуются три линейных пластических шарнира – один пролетный и два опорных.

Если разрушается пролет l_y , расположенный вдоль оси Oy , то работа внутренних сил выражается равенством:

$$D_i = 2m_{oy} - 2l_y^{-1} + m_{oy}^+ = 4\mathfrak{E}B^2 \cdot \xi^2 N(Bl_1)^{-1}(\alpha_2 + \alpha_5) \quad (11)$$

а внешняя распределенная нагрузка совершает работу

$$D_e = 2^{-1}1ql_y = 2^{-1}qBl_1N^{-1} \quad (12)$$

Из равенств правых частей (11) и (12) следует, что

$$P_{\xi(1)} = 8\xi^2(\alpha_2 + \alpha_5)N^2L_1^{-2} \quad (13)$$

Аналогичным образом для случая разрушения пролета l_x , расположенного вдоль оси Ox , получаем:

$$D_i = 4\mathfrak{E}B^2\xi^2 N(BL_2\Psi)^{-1}(\alpha_1 + \alpha_4); \quad D_e = \eta^{-1}qN^{-1}B\Psi L_2$$

и следовательно

$$P_{\xi(2)} = 8(\Psi L_2)^{-2}\xi^2(\alpha_1 + \alpha_4)N^2 \quad (14)$$

Поскольку наперед не известно, какой пролет может разрушиться – это зависит не только от конфигурации Ψ пластины, размещения колонн L_1 и L_2 , но также и от армирования $\alpha_1, \dots, \alpha_5$, из двух величин $P_{\xi(1)}$ и $P_{\xi(2)}$ следует выбрать наименьшую

$$P_{\xi} = \min(P_{\xi(1)}, P_{\xi(2)}) = 8\xi^2 N^2 \min((\Psi L_2)^{-2}(\alpha_1 + \alpha_4), L_1^{-2}(\alpha_2 + \alpha_5)) \quad (15)$$

Следующие три формы разрушения связаны с консольными участками пластины, схема №4 определяется отрицательным изломом всей консольной части вдоль одной из сторон, здесь образуется один линейный пластический шарнир. Так как вылет консоли равен λB , то при единичном опускании её края угол поворота в перделе $\varphi = (\lambda B)^{-1}$ и виртуальная работа внутренних сил

$$D_i = \min(m_{ox}^-, m_{oy}^-) \cdot (\lambda B)^{-1}(BV\Psi B) \quad (16)$$

Здесь наименьшее значение предельного погонного изгибающего момента необходимо принять потому, что излом консоли может происходить вдоль любой стороны. Из (16) после преобразований находим

$$D_i = \lambda^{-1}\mathfrak{E}\xi^2 B^2(\alpha_4 V\Psi \alpha_5) \quad (17)$$

Для виртуальной работы внешней нагрузки справедливо следующее выражение

$$D_e = 2^{-1}\eta_0 B^2 \lambda (1V\Psi)$$

С учетом этих выражений получаем для схемы №4 величину безразмерной интенсивности

$$P_4 = (\lambda\eta_1)^{-1} \cdot 2\xi^2 \min(\alpha_4, \alpha_5) \quad (18)$$

Пятая схема разрушения предполагает консольное разрушение аналогично пролетному разрушению по схему №1. Из выражения (6) получаем путем замены радиуса R кольцевой схемы разрушения вылетом консоли $\lambda_\eta B$ и учитывая интенсивность нагрузки на консоли $q\eta_1$:

$$P_5 = (\lambda\eta_1)^{-1} 6\xi^2(\alpha_6 + \alpha_1) \quad (19)$$

Шестая форма разрушения соответствует угловому разрушению консоли (рис.1). Расстояние угла консоли от угловой колонны равно $2^{0,5}\lambda B$, так что угол поворота в пластическом линейном шарнире составляет

$$\varphi = (2^{0,5}\lambda B)^{-1}$$

При отрицательном изломе т.е. отрицательной Гауссовой кривизне предельный погонный момент равен $m = \mathfrak{E}h^2\alpha_1$, поэтому работа внутренних сил может быть описана следующем виде

$$D_i = \mathfrak{E}\xi^2 B^2 \alpha_1$$

Эпюра вертикальных возможных перемещений есть пирамида с единичной высотой, ее объем равен $3^{-1}\lambda B^2$, так что $D_\varepsilon = 3^{-1}q\eta_1\lambda B^2$
и окончательно получаем $\rho_\varepsilon = (\lambda^2\eta)^{-1} \cdot 3\xi^2\alpha_1$ (20)

Выводы. Методика расчета несущей способности пластин сложного очертания описанной [1], применена к расчетам пластин, имеющие точечное опирание. Эта методика учитывает возможность полного разрушения пластин.

1. С учетом особенностей опирания дополнительно разработана методика, основанная на локальном разрушении пластин при точечном опирании. Рассмотрены шесть схем местного разрушения, для них в замкнутой форме получены оценки предельной интенсивности направленной нагрузки.
2. Для решения задач оптимального проектирования предложена алгоритм и математическая процедура формирования изогнутых поверхностей (пластин различного Гауссовой кривизны) пластин, опирающихся на произвольное число конечных опор.
3. Сформулированы и решены задачи об оптимальном размещении опор и толщине пластин применительно к плитам перекрытий в зданиях, возводимых методом подъема.

Список литературы

1. Рекомендация по расчету жилых и общественных зданий, возводимых методом подъема (Методические указания). Ереван: ВИАКТИ Минпромстроя Арм.ССР, 1985.
2. Akhmedov Yu., Sh Muradov. Geometric Modeling of Coating Shells and Calculations of their Bearing Capacity PriMera Scientific Engineering Volume 3 Issue 2 August 2023 DOI: 10.56831/PSEN-03-068 ISSN: 2834-2550 <https://primerascientific.com/psen>
3. Ю.Ахмедов, Ш.М.Муродов, К.Жумакулов Автоматическая оптимизация металлических балочных конструкций в подсистемах САПР Международная конференция “Классический и квантовый релятивистский идеальный газ” Бухара:, 2023. 127-128 с.
4. Shukhrat Muradov, Research of Working Bodies for Uncomplacing the Underground Layer of Soil. International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry “Interagromash”, XV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2022”, Lecture Notes in Networks and Systems book series (LNNS, volume 574), 05 February 2023, pp 1099–1108. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-21432-5_117
5. Ю.Ахмедов, Ш.Асадов. Автоматическая аппроксимация односвязных гиперповерхностей полиэдрами применительно к расчетам несущей способности оболочек покрытий. Фан ва технологиялар тараққиёти 2020.5-сон 17-22 бет.
6. Yu.Akhmedov, Sh.Avliyakulova. Criteria for the emotional Perception of curves in Architectural objects. www.econferenceglobe.com. Hosted from Telavi, Georgia on 17th-18th March, 2021 129-134 b.
7. Yu.Akhmedov, Sh.Avliyakulova. “The use of digital technology in the computer-aided design of surfaces for architectural and construction ornaments and technical forms.” Journal For Innovative Development in Pharmaceutical and Technical Science ISSN(O): 2581-6934 For Volume-4, Issue-03, Mar-2021 in JIDPTS International Journal
8. M.Maxmudov Hermitian Spline in E4 Space. Eurasian Journal of Engineering and Technology www.geniusjournals.org Volume 5 April, 2022 ISSN: 27957640
9. Yu.Akhmedov, R.K.Shamsiyev. Optimal linearization of yield conditions of rigid-plastic shells. Ученый XXI века международный научный журнал №5-2 (86), май 2022. 90-95 ст.
10. Ю.Ахмедов, М.Махмудов Геометрическое моделирование гиперповерхностей применительно к расчетам несущей способности жесткопластических оболочек. Umiversum: технические науки Выпуск: 11(104). Ноябрь 2022 Часть 1с. 28-33 Москва, 2022.
11. Yunus Akhmedov., Shuhrat Asadov and Bobir Azimov. Two-sided estimation of linear approximation error second-order hypersurfaces. Apitech-iv-2022 Journal of Physics: Conference Series 2388 (2022) 012124 IOP Publishing doi: 10.1088/1742-6596/2388/1/012124