

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ФАНЛАР
АКАДЕМИЯСИ МИНТАҚАВИЙ БЎЛИМИ
ХОРАЗМ МАЪМУН АКАДЕМИЯСИ**

**ХОРАЗМ МАЪМУН
АКАДЕМИЯСИ
АХБОРОТНОМАСИ**

Ахборотнома ОАК Раёсатининг 2016-йил 29-декабрдаги 223/4-сон қарори билан биология, қишлоқ хўжалиги, тарих, иқтисодиёт, филология ва архитектура фанлари бўйича докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган

2023-5/2

**Вестник Хорезмской академии Маъмуна
Издается с 2006 года**

Хива-2023

Бош муҳаррир:

Абдуллаев Икрам Искандарович, б.ф.д., проф.

Бош муҳаррир ўринбосари:

Ҳасанов Шодлик Бекпўлатович, к.ф.н., к.и.х.

Таҳрир хайати:

Абдуллаев Икрам Искандарович, б.ф.д., проф.
Абдуллаева Муборак Махмусовна, б.ф.д., проф.
Абдуҳалимов Баҳром Абдурахимович,
т.ф.д., проф.

Агзамова Гулчехра Азизовна, т.ф.д., проф.
Аимбетов Нагмет Каллиевич, и.ф.д., акад.

Аметов Якуб Идрисович, д.б.н., проф.

Бабаджанов Хушнот, ф.ф.н., проф.

Бекчанов Даврон Жуманазарович, к.ф.д.

Буриев Хасан Чутбаевич, б.ф.д., проф.

Ганджаева Лола Атаназаровна, б.ф.д., к.и.х.

Давлетов Санжар Ражабович, тар.ф.д.

Дурдиева Гавҳар Салаевна, арх.ф.д.

Ибрагимов Бахтиёр Тўлаганович, к.ф.д., акад.

Исмаилов Исҳақжон Отабаевич, ф.ф.н., доц.

Жуманиёзов Зоҳид Отабоевич, ф.ф.н., доц.

Жуманов Мурат Арепбаевич, д.б.н., проф.

Кадирова Шахноза Абдухалиловна, к.ф.д., проф.

Каримов Улғубек Темирбаевич, DSc

Курбанова Саида Бекчановна, ф.ф.н., доц.

Қутлиев Учқун Отобоевич, ф-м.ф.д.

Ламерс Жон, қ/х.ф.д., проф.

Майкл С. Энжел, б.ф.д., проф.

Махмудов Рауфжон Баходирович, ф.ф.д., к.и.х.

Мирзаев Сирожиддин Зайниевич, ф-м.ф.д., проф.

Мирзаева Гулнора Саидарифовна, б.ф.д.

Пазилов Абдуваеит, б.ф.д., проф.

Раззақова Сурайё Раззоқовна, к.ф.ф.д., доц.

Рахимов Раҳим Атажанович, т.ф.д., проф.

Рахимов Матназар Шомуротович, б.ф.д.,

проф.

Рўзметов Бахтияр, и.ф.д., проф.

Садуллаев Азимбой, ф-м.ф.д., акад.

Салаев Санъатбек Комилович, и.ф.д., проф.

Сапарбаева Гуландам Машариповна, ф.ф.ф.д.

Сапаров Каландар Абдуллаевич, б.ф.д., проф.

Сафаров Алишер Каримджанович, б.ф.д., доц.

Сирожов Ойбек Очилович, с.ф.д., проф.

Сотипов Гойипназар, қ/х.ф.д., проф.

Тожибаев Комилжон Шаробитдинович,

б.ф.д., академик

Холлиев Аскар Эргашевич, б.ф.д., проф.

Холматов Бахтиёр Рустамович, б.ф.д.

Чўпонов Отаназар Отожонович, ф.ф.д., доц.

Шакарбоев Эркин Бердикулович, б.ф.д., проф.

Эрматова Жамила Исмаиловна, ф.ф.н., доц.

Эшчанов Рузумбой Абдуллаевич, б.ф.д., доц.

Ўразбоев Ғайрат Ўразалиевич, ф-м.ф.д.

Ўрозбоев Абдулла Дурдиевич, ф.ф.д.

Ҳажиева Мақсуда Султоновна, фал.ф.д.

Ҳасанов Шодлик Бекпўлатович, к.ф.н., к.и.х.

Худайберганова Дурдона Сидиқовна, ф.ф.д.

Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси: илмий журнал.-№5/2 (101), Хоразм Маъмун академияси, 2023 й. – 287 б. – Босма нашрнинг электрон варианты - <http://mamun.uz/uz/page/56>

ISSN 2091-573 X

Муассис: Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси минтақавий бўлими – Хоразм Маъмун академияси

© Хоразм Маъмун академияси ноширлик бўлими, 2023

МУНДАРИЖА
ИҚТИСОДИЁТ ФАҲЛАРИ

Abitkariev A.M. Respublika iqtisodiyoti intellektual salohiyati (RIIS) namoyon bo'lishining samaradorlik mezonlari	5
Arzimatov B.Z., Maxmudov Sh.A. Iqtisodiyot va biznes modeli sharoitida korxonaning innovatsion salohiyatini oshirish strategiyasi	8
Boltaeva M.Sh. Specific directions of marketing research in the activities of non-profit enterprises	10
Boyjigitov S.K. Korxonada marketing xizmati samaradorligini baholashda ball usulining ahamiyati	15
Djumanova A.B. Analysis of reserves for the efficient use of material, labor and financial resources of segments of the railway enterprise	19
Dilmonov K.B. Analysis of characteristics and main indicators of organization of labor in Bukhara region	21
Ibragimov Q.T. Surxondaryo viloyat faol qurilish korxonalari faoliyatining korrelatsion-regression tahlili	25
Ismatullayev J.A. Mintaqani ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishda investitsion jozibadorlik tahlili	29
Jo'rayeva N.Q. Xizmatlar sohasida risklarni boshqarish samaradorligini baholash	33
Kadirova Sh.Kh. Importance of transportation infrastructure for the development of tourism in the region	38
Khalikova L.N. Prosperity is superior value	40
Mirsodiqov A.T. Qurilish sohasida logistika jarayonlarini modellashtirish asosida soha korxonalari faoliyatini boshqarish	43
Mo'ydinova G.Q. Sanoat korxonalarida xodimlarni boshqarishning samarali mexanizmlarini takomillashtirish	48
Nazarova L.T. Kimyo sanoati korxonalarining rivojlanishida innovatsion faoliyatning ahamiyati	51
Shao Junling Analysis of the enlightenment and challenges of the SCO Samarkand summit on regional economic development	54
Toyrova Sh.B. Ekologik turizm tipologiyasi	57
Turayeva G. Analysis of the Uzbekistan commodity exchange and flour trade on it	60
Tuychiyeva O.N. Korxonalarda lean texnologiyalardan foydalanish avzalliklari	63
Umarova N.Kh. External factors affecting the financial security of construction materials industry enterprises	66
Xazratqulov S.S. Hududlarda ko'p funksiyali agroklastarlarni shakllantirishning o'ziga xos xususiyatlari	69
Xudayberdiya O.Q. The feasibility and practical importance of the development of agoclusters in the context of the digital economy	72
Valiev O.Sh. The relationship between FDI and economic growth: an analysis from South Korea	74
Yo'ldosheva L.T. Turizm sohasini davlat tomonidan boshqarishning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyati, mazmuni va tamoyillar	78
Абдуллаев А.Ж., Раимова Д.Д. Қорақалпоғистон Республикасида кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик ривожланиши динамикаси таҳлили	81
Абдуллаева Б.Ю. К проблемам стратегии развития предпринимательства в сфере туризма	86
Абдуллаева З.И. Содержание и особенности развития гостиничного бизнеса в современных условиях	88
Абдулхалилова С.Н. Корхоналарда инвестициявий жараёнларни ташкил этишга элементларнинг ўзаро алоқадорликдаги структуравий механизми	91
Авезов М. Расширение экспортного потенциала промышленности и аграрного сектора Хорезмского региона	94
Аминова М.С. Озиқ-овқат товарлари В2В бозорини ривожлантиришда рақамли маркетинг стратегияларидан фойдаланишни такомиллаштириш	97
Бекимбетов Д.Р. Особенности стратегического управления сферы услуг в условиях цифровой экономики	103
Валижонов Ш.О. Рақобат муҳитида сифатни бошқариш масалалари	108
Джуманова А.Б. Корхонада бюджетлаштириш тизимини ишлаб чиқиш: муаммолар ва жорий этиш йўллари	111
Жуманазаров О.С. Савдо ва молиявий хизматлар соҳаларида шерикчилик алоқалари хусусиятлари	113
Жуманова В.А. Хизматлар соҳасида маркетинг коммуникациясида харидорлар аудиториясини кенгайтиришнинг аҳамияти	119
Жураев Х. Ишбилармонлик муҳитини фаоллаштириш асосида минтақани комплекс ривожлантириш омиллари	122
Закимов А.М. Минтақада қизилмияни етиштириш ва қайта ишлаш бўйича кооперациянинг ташкилий-иқтисодий механизмлари самарадорлигини ошириш	125
Ибадуллев Э.Б. Хоразм вилоятида туристик-рекреацион хизматларни эконометрик моделлаштириш ва прогнозлаш масалалари	129
Караев П.Ю. Давлат олий таълим муассасаларида харажатлар ҳисобини юритиш	137
Матёқубова Д.О. Ўзбекистонда агрокластерларни шакллантиришнинг устувор йўналишлари	142
Музаффарова К.З., Абдукаримов Х.Р. Мамлакат иқтисодиётига хорижий инвестициялар жалб этишнинг афзалликлари	146

Олланазаров Б.Д., Файзуллаев Н.Б., Каландаров Ф.С. Инвестиционный краудфандинг как форма финансирования проектов государственно-частного партнерства	148
Оқбоев М. Тадбиркорлик фаолиятида ташки иқтисодий фаолият самарасини ошириш масалалари	156
Рамазанова Р.А. Метод социологической экспертизы экономических преобразований, его принципы и критерии построения	159
Салаев Ж. Хоразм вилояти ҳудудий саноат маҳсулотини ишлаб чиқаришида кичик бизнес самарадорлигини оширишнинг истиқболли йўналишлари	161
Санъатбеков С. Замонавий умумий овқатланиш тизимида тез овқатланиш корхоналарининг айрим хусусиятлари ва таснифланиш жиҳатлари	167
Табаев А.З. Қишлоқ хўжалигида агрокимёвий хизматлар кўрсатишни ривожлантириш йўналишлари	173
Таджиев Б.У., Машаринов Н.Р. Аҳолининг тадбиркорлик ва бизнес ташаббусларини қўллаб-қувватлашни янги йўналишлари ва имкониятлари	179
Турабеков С.Ш. Пути повышения занятости населения на основе развития сектора туристских услуг в Узбекистане	182
Узақов О.Ш. Аҳоли бандлигини таъминлашда рақамли технологиялардан фойдаланиш	187
Узоқов Л.Ф. Тадбиркорлик корхоналарида иқтисодий ресурслардан фойдаланиш ва унинг самарадорлик кўрсаткичлари	190
Усманова З.М. К проблемам совершенствования механизма управления персоналом	193
Усмонов М.М. Развитие кооперации в плодоовощном секторе Узбекистана	196
Утемуратова Г.Х. Инвестицион фаолликни ошириш асосида хизмат кўрсатиш соҳасида давлат-хусусий шерикчилигини ривожлантиришнинг асосий йўналишлари	198
Хамрақулов И.Б. Яшил иқтисодиётни барқарор ривожланишининг зарурияти ва аҳамияти	206
Ходжаева Д. Принципы организации сельского туризма и особенности их применения	209
Хуррамов А.Ф. Қашқадарё вилоят минтақасининг иқтисодий хавфсизлик даражаси ва уни баҳолаш услубияти	213
Хўжаёров Х.Б. Тижорат банкларида кредитлаш хизматлари самарадорлигини баҳолашга услубий ёндашув	223
Шарофиддинова Г.И. Ўзбекистонда аёллар тадбиркорлигини ривожлантириш стратегияси	230
Шохўжаева З.С. Сувдан фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлигини оширишнинг услубий асослари	233
Қурбонов С.Қ. Ишчи кучи рақобатбардошлигини оширишнинг ижтимоий-иқтисодий механизмлари таркиби ва ўзига хос хусусиятлари	237
АРХИТЕКТУРА ФАНЛАРИ	
Шамахмудова М.Х., Қўчқорова З.С., Рихсибоев А.Э. Ўзбекистон ҳудудидаги биноларида миллий безакларнинг турлари, аҳамияти ва қўлланиши	244
ТЕХНИКА ФАНЛАРИ	
Ishmatov M.R., Kulmurotov N. Propagation of waves in the layer of deformable media	250
Ishmuradov Sh.U., Xudoyberdiyev M.A. Diskli plug tayanch diskiga beriladigan tik yuklanishni aniqlash	254
Каландаров П.И., Абдуллаева Д.А. Яшил озуқа гидропоника технологияси - автоматлаштириш объекти сифатида	257
Каландаров П.И., Шарифов Х.Ш. Буғдой донини қайта ишлаш ускуналарининг вибродиагностикасини автоматлаштириш	263
Мавланов Т.М., Тошматов Э.С., Райимов А.О., Эргашов Т.К. Исследование динамических процессов призматических оболочечных систем с учетом демпфирующих свойств	268
ТИББИЁТ ФАНЛАРИ	
Jalilov J.J., Saitmurotov M.A., Djurayeva M.E., Raxmatova M.U. Causes of helminth disease in children	272
Ulug'bekova G.J., Jalilov I.A., Adhamov Sh.A. 7-12 yoshdagi bolalarda yuzning o'rta kengligi kranioimetrik ko'rsatkichlari	274
Нуралиев Н.А., Ачилова Д.Н. Болалардаги аллергия касалликларни эрта ташхиси ва кечиши истиқболли белгилар	276
Рашидов Н.Э., Эшонқулова Г.И., Низомов Д.Б. Юрак қон-томир касалликларини даволашда ишлатиладиган препаратлар	279
ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАНЛАРИ	
Xujamov J.U., Kadirova X.R. Funksiyani algebraik to'plamlar bo'yicha golomorf davom qildirish	283

10. Каландаров П.И., Икрамов Г.И. Автоматизация процесса мониторинга влажности, температуры зерна и воздуха в хранилищах мелькомбинатов. Электронный периодический научный журнал SCI-ARTICLE.RU. 2022. №108, с. 50-62.

УДК 621.3.049

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕЧНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ДЕМПФИРУЮЩИХ СВОЙСТВ

*Т.М.Мавланов, д.т.н., проф., Национальный исследовательский университет
«ТИИИМСХ», Ташкент*

*Э.С.Тошматов, PhD, доц., Национальный исследовательский университет
«ТИИИМСХ», Ташкент*

*А.О. Райимов, стажёр преподаватель, Национальный исследовательский
университет «ТИИИМСХ», Ташкент*

*Т.К.Эргашов, студент, Национальный исследовательский университет «ТИИИМСХ»,
Ташкент*

Аннотация. Ушбу мақолада призматик бир жинсли бўлмаган қобиқли конструкцияли хусусий тебранишлари қаралган. Бу конструкцияни элементлари қовушқоқ эластик хусусиятига эга. Иида математик модели ҳисоблаш алгоритмлари келтирилган. Бунда конструкция элементлари кўп қатламли ҳамда турли механик хоссаларга эга бўлиши мумкин конструкциянинг хусусий тебранма ҳаракаларини белгиловчи асосий тенгламалар ишлаб чиқилган.

Конструкция элементларининг сўнувчанлик хусусиятлари аниқланган.

Калит сўзлар: Призматик конструкция, бир жинсли бўлмаган, динамика, хусусий тебранишлар, тебранма ҳаракат частотаси.

Аннотация. В данной работе рассматривается собственные колебания призматических структурно неоднородных оболочечных конструкция, элементы которых обладает вязкоупругими свойствами. Приводится математическая модель, методика и алгоритм для оценки динамического поведения призматических тонкостенных конструкций. При этом материалы элементов конструкции могут быть многослойными с различными механическими свойствами. Приведены основные уравнения, описывающие собственные колебания в целом конструкции.

Выявлены эффекты, связанные с диссипативными свойствами элементов конструкции.

Ключевые слова: Призматические конструкции, неоднородность, динамика, собственные колебания, частота колебаний.

Abstract. In this article, considered natural vibrations of prismatic structurally inhomogeneous shell structures, the elements of which have viscoelastic properties. A mathematical model, technique and algorithm for evaluating the dynamic behavior of prismatic thin-walled structures is presented. In this case, the materials of structural elements can be multilayered with different mechanical properties. Given basic equations describing natural vibrations in the whole structure.

Revealed effects which associated with the dissipative properties of structural elements

Key words: Prismatic structures, inhomogeneity, dynamics, natural oscillations, oscillation frequency.

Введение. Перспективы развития строительства различных сооружений, характеризуются усложнением конструктивных решений при проектировании и расчете объектов, представляющих собой многосвязные пространственные оболочечные конструкции, подвергающиеся статическим и динамическим воздействиям. При проектировании сложных конструкций, наряду с традиционными металлическими материалами широкое применение находят полимерные материалы и композиты на их основе. Такие свойства этих материалов, как высокая удельная жесткость, звуко- и теплоизоляционные свойства, демпфирующие и вибропоглощающие характеристики и др, обусловили широкое использование полимерных материалов и композитов практически во

всех отраслях машиностроительного комплекса. Многосвязные конструкции имеют в своем составе, как правило, широкий набор упругих и вязко-упругих деформируемых элементов, обладающих существенно различными реологическими свойствами в виде блоков пакетов пластин, трубчатых, цилиндрических и призматических оболочечных конструкций со сложной геометрией, присоединенными массами, разнообразными видами подкрепления и опирания и содержащими большое количество упругих и вязко-упругих связей с существенно различными функциями наследственности. Известно, что проведение численных экспериментов для сложных структурно-неоднородных оболочечных конструкций позволяет понять качественную картину влияния различных параметров. Наличие трудностей математического и вычислительного характера, видимо, объясняет тот факт, что в известной отечественной и зарубежной литературе имеется незначительное количество сведений об исследованиях, проводимых учеными в области динамики многосвязных вязко-упругих деформируемых систем. Большое значение для автоматизации расчетов и численного моделирования имеет разработка и создание более точных и универсальных методов и алгоритмов решения задач динамики структурно-неоднородных многосвязных конструкций. Эти методы и алгоритмы должны максимально учитывать реальные условия работы конструкции во взаимодействии внешней средой, проводить расчеты без излишней геометрической идеализации и в результате расчетов делать научно-обоснованный параметров конструкций, снизить тем самым объем экспериментальных исследований и, в конечном счете, снизить металлоемкость и повысить надежность проектируемых изделий». Проведение численных экспериментов для сложных структурно-неоднородных конструкций позволяет понять качественную картину влияния различных параметров в широком диапазоне исследований и дать основанные рекомендации не только на стадии проектирования, но для проведения лабораторного модельного и натурального экспериментов, существенно снизив при этом объем экспериментальных затрат. Разработка единого подхода к решению задач динамики и взаимодействия, многосвязных структурно-неоднородных оболочечных конструкций, представляющих собой произвольную композицию из многослойных оболочек вращения и круговых шпангоутов, а также структурно-неоднородных призматических конструкций, представляющих собой также произвольную композицию из многослойных цилиндрических оболочек некругового сечения и прямолинейных стрингеров, создание и внедрение соответствующего программного комплекса с высоким уровнем автоматизации всех этапов вычислений, ориентированных на применение ЭВМ.

Методы. Для вычисления матриц жесткости оболочечных элементов из вязко-упругого материала используется метод ортогональной прогонки. Математическая сходимость и устойчивость этого метода применительно к теории вязко-упругих оболочек исчерпывающе исследована в работах Я.М.Григоренко, В.И.Мяченкова, А.Н.Фролова, В.П.Мальцева, Т.М.Мавлянова и др.

Для отыскания комплексных величин частот собственных колебаний структурно-неоднородных призматических конструкций, т.е. при отыскании корней нелинейного функционального уравнения в комплексных переменных

$$D(\tilde{\omega}) = |P(\tilde{\omega})| = 0 \quad (1)$$

использовался метод Мюллера. Вопрос сходимости итерационного процесса, предложенного Мюллером, также требует исследования. Практически эта проблема решается следующим образом.

В алгоритме определения частот и форм колебаний структурно-неоднородных вязко-упругих оболочечных конструкций предусмотрен вывод протокола поиска корней уравнения (3), т.е. расчетчик всегда может воспользоваться этим протоколом для контроля итерационного процесса. Кроме того, одним из результатов работы алгоритма является достигнутая в процессе решения относительная точность определения этих корней. Обычно для нахождения комплексного значения частоты структурно-неоднородных оболочечных конструкций требуется от 2-х до 4-х итераций, чтобы определить ее с заданной точностью.

Сравнение с известными точными аналитическими решениями (шарнирно-опертая по всем торцам упругая прямоугольная пластина, шарнирно-опертая по торцам упругая замкнутая цилиндрическая оболочка) показало полную работоспособность алгоритмов.

Сравнительный анализ частот и форм колебаний, коэффициентов демпфирования, резонансных частот и амплитудных значений колебаний различных элементов рассматриваемых структурно-неоднородных оболочечных конструкций с имеющимися результатами исследований [1], [2] позволяют сделать положительные выводы о сходимости и точности разработанных алгоритмов применительно к данному классу машиностроительных конструкций и могут быть рекомендованы в практику.

Результаты. В качестве примера вычислим матрицу комплексных величин жесткости для трехслойной цилиндрической панели симметричного по толщине строения, поверхность которой имеет форму параболы. Панель имеет следующие геометрические и механические параметры: $a=2500\text{см}$; $b=5000\text{см}$; $H=250\text{см}$; $h_1=h_3=1\text{см}$; $h_2=10\text{см}$; $E_1=E_3=2\cdot 10^7\text{Н/см}^2$; $E_2=10^6\text{Н/см}^2$; $j=1, 2, 3, 4$; $h_j=0.25\text{см}$; $E_j=2\cdot 10^6\text{Н/см}^2$; $\gamma_j=0.3$; $\rho_j=7.8\cdot 10^{-6}\text{Н.с/см}^4$; $A_j=0.03$; $\beta_j=0.003$; $\alpha_j=0.1$; $\omega_R=300\text{с}^{-1}$.

Для отыскания комплексных величин частот собственных колебаний структурно-неоднородных оболочечных конструкций, т.е. при отыскании корней нелинейного функционального уравнения в комплексных переменных

$$D(\bar{\omega}) = |P(\bar{\omega})| = 0 \quad (1.1)$$

использовался метод Мюллера.

Окончательные значения частоты колебаний $\omega_R = 2436$; $\omega_I = 0,2782$ при относительной точности $\varepsilon_R = 4,11986 \cdot 10^{-8}$; $\varepsilon_I = 5,24144 \cdot 10^{-6}$. Матрицы комплексных величин жесткости, формы собственных колебаний элементов структурно неоднородных призматических конструкций определяются методом ортогональной прогонки.

На рис. 1 приведены результаты расчетных зависимостей от толщины конструкции 3-х коэффициентов демпфирования $\omega_{I1}, \omega_{I2}, \omega_{I3}$, низших форм колебаний. Результаты расчета показывают, что в роли определяющего коэффициента демпфирования выступают вначале ω_{I1} , а далее - ω_{I2} . При этом в точке пересечения данных расчетных кривых диссипативные свойства конструкции проявляются наиболее интенсивно, т.е. проявляется синергический эффект вязко-упругих свойств [1].

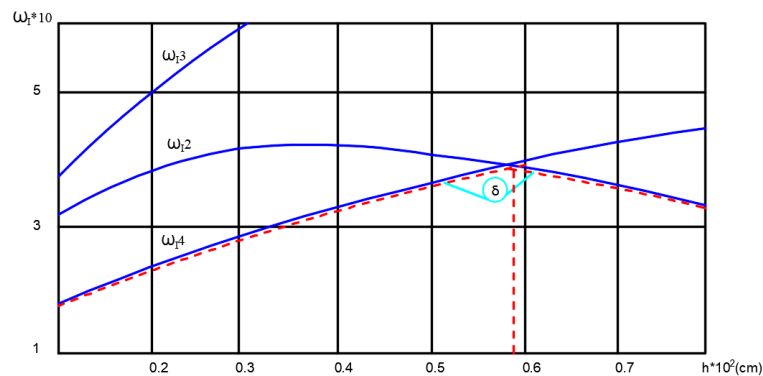


Рис.1. Изменение мнимой частоты колебаний в зависимости от толщины

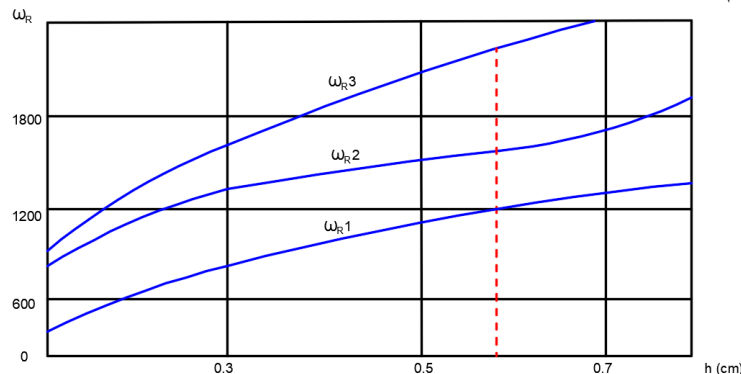


Рис.2. Изменения реальной частоты частоты в зависимости от толщины

Анализ низших собственных частот (рис.2) показывает, что в окрестности оптимального значения параметра структурной неоднородности – h частоты соответствующих собственных форм (ω_{R1} и ω_{R2}) имеют тенденцию к сближению, что подтверждает результаты, полученные для (пластичных конструкций и слоистых плит. Данное обстоятельство имеет принципиальное значение для выработки рекомендаций по проектированию опоры бака. Инженерная реализация опоры бака толщиной h (см.рис. 2) позволяет создать наиболее рациональную конструкцию с точки зрения демпфирования внешних механических воздействий с частотами ω_{R1} и ω_{R2} , заданными условиями эксплуатации изделия. Инженерная реализация конструкции с заданными определяющими коэффициентами демпфирования опоры оказалась возможной, расчетная методика и рекомендации, могут быть использованы в производство.

Таким образом в рамках данной задачи на комплексные собственные значения можно на этапе эскизного проектирования проводить многопараметрический анализ и устанавливать области значений параметров наиболее рациональных с точки зрения прочности рассматриваемых конструкций.

Обсуждение. Сравнительный анализ частот и форм колебаний, коэффициентов демпфирования, резонансных частот и амплитудных значений колебаний различных элементов рассматриваемых структурно-неоднородных призматических оболочечных конструкций с имеющимися результатами исследований позволяют сделать положительные выводы о сходимости и точности разработанных алгоритмов применительно к данному классу конструкций и могут быть рекомендованы в практику. При этом значительное влияние на проявление эффекта синергизма оказывает близость частот собственных колебаний сооружения к частоте воздействия (рис.1). Следует отметить, что определяющий коэффициент демпфирования наиболее полно отражает диссипативные свойства структурно-неоднородных систем в целом. нижней части высокого сооружения.

Выводы. На основе математической теории вязкоупругости, вариационных принципов динамики разработана математическая модель структурно неоднородных призматических оболочечных конструкций сведена к эффективно разрешимой математической задаче на комплексные собственные значения.

Приведены математическая модель, метод и алгоритм для оценки динамического поведения призматических оболочек с учетом вязкоупругих свойств и с учетом неоднородности элементов конструкции.

Исследованы частотные характеристики призматических оболочечных конструкций с реологическими свойствами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1.Мяченков В.И., Мальцев В.П. Методы и алгоритмы расчета пространственных конструкций на ЭВМ. М.: Машиностроение, 1984. 280 с.
- 2.Мавланов Т. Расчеты на прочность, 28, Машиностроение, 1988. с. 186-199.
- 3.ASV02-Z. Определения собственных колебаний упругих осесимметричных оболочечных конструкций. № DGU03350, 13.10.2015 й.
4. Кармишин А.В., Мяченков В.И., Лясковец В.А., Фролов А.Н., Статика и динамика тонкостенных оболочечных конструкций, - М.: Машиностроение, 1975.-375с.
- 5.Власов Б.З. Расчет призматических тонкостенных оболочек // Прикл. матем. и механика,, 1944.-т.8, вып.5.,-с. 361 - 394.
- 6.Новожилов В.В. Теория тонких оболочек. – Л.: Судостроение, 1962.-431 с.
- 7.Ильющин А.А., Победря Б.Е. Основы математической теории термовязкоупругости, М.:Наука, 1970.
- 8.Вольмир А.С. Нелинейная динамика пластинок и оболочек. - М.: Наука, 1972.-432 с.
- 9.Э.С.Тошматов, Ж..Ярашов, Т.Мавланов. Определение динамических характеристик структурно-неоднородных призматических конструкций. Сборник материалов международной научно-технической конференции на тему: «Современные материалы, техника и технологии в машиностроении». Андижан: 2014.с.115-118.