



СУЧАСНА МОЛОДЬ В СВІТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Матеріали І Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції МОЛОДИХ ВЧЕНИХ та здобувачів вищої освіти присвяченої Дню науки



15 травня 2020 р.
Херсон

Міністерство освіти і науки України

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Вінницький національний медичний університет
ім. М. І. Пирогова

Кременчуцький національний технічний університет
ім. Михайла Остроградського

Вінницький національний технічний університет

Херсонський національний технічний університет

Сумський державний університет

Херсонська державна морська академія

Матеріали
I Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
та здобувачів вищої освіти
«СУЧАСНА МОЛОДЬ В СВІТІ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»

присвячена Дню науки

15 травня 2020 р.
Херсон

УДК 004.7+004.05]:005.5](06)

С 91

«Сучасна молодь в світі інформаційних технологій»: матеріали I Всеукр. наук.-
С 91 практ. інтернет-конф. молодих вчених та здобувачів вищої освіти, присвяченої Дню
науки (15 травня 2020 р., м. Херсон) / за ред. О.М. Лободи, Г.О. Димової та ін. –
Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2020. – 240 с.

ISBN 978-617-7783-79-3 (електронне видання)

Конференція «Сучасна молодь в світі інформаційних технологій» присвячується Дню науки. Метою конференції є висвітлення розробок, результатів досліджень та досягнень молодих вчених України та здобувачів вищої освіти при розробці, використанні та впровадженні інформаційних технологій в різних галузях науки.

Тези наукової конференції містять результати наступних досліджень: менеджмент інформаційних технологій; прогнозування соціально-економічних процесів за умов невизначеності та ризику; управління проектами на підприємствах агропромислового комплексу; сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій; впровадження інновацій та сучасних технологій; інформаційні технології в науці, освіті, економіці, логістиці, туристичній сфері, транспорті; математичні методи, моделі, інформаційні системи і технології в економіці; моделювання та оптимізація інформаційних систем; інвестиційне проектування в різних сферах суспільного життя; інформаційно-аналітичні та інформаційно-керуючі системи; системи відображення інформації і комп'ютерні технології; використання нових інформаційних технологій в медичній галузі; новітні технології в енергетичних системах та в галузі енергозбереження.

Роботи друкуються в авторській редакції, в збірці максимально зменшено втручання в обсяг та структуру відібраних до друку матеріалів. Редакційна колегія не несе відповідальність за достовірність інформації, що надано в рукописах, та залишає за собою право не розподіляти поглядів деяких авторів на ті чи інші питання.

АДРЕСА ОРГКОМІТЕТУ

73006, Україна, м. Херсон, вул. Стрітенська, 23
Херсонський державний аграрно-економічний університет, економічний факультет
кафедра прикладної математики та економічної кібернетики
e-mail: conference.mywit@gmail.com, matematika_ek2017@ukr.net

УДК 004.7+004.05]:005.5](06)

ISBN 978-617-7783-79-3 (електронне видання)

© Херсонський державний
аграрно-економічний університет, 2020
© ФОП Вишемирський В.С., 2020

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Кирилов Ю.Є. – ректор, д.е.н., професор, Херсонський державний аграрно-економічний університет;

Яремко Ю.І. – перший проректор, проректор з науково-педагогічної роботи, д.е.н., доцент, Херсонський державний аграрно-економічний університет;

Аверчев О.В. – проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності, д.с.-г.н., професор, Херсонський державний аграрно-економічний університет;

Грановська В.Г. – декан економічного факультету, д.е.н., професор, Херсонський державний аграрно-економічний університет;

Лобода О.М. – завідувач кафедри прикладної математики та економічної кібернетики, к.т.н., доцент, Херсонський державний аграрно-економічний університет;

Шарко О.В. – д.т.н., професор кафедри транспортних технологій, Херсонська державна морська академія;

Шевченко І.В. – д.т.н., професор кафедри автоматизації та інформаційних систем, Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського;

Кулик А.Я. – завідувач кафедри біофізики, інформатики і медичної апаратури, д.т.н., професор, Вінницький національний медичний університет ім. М. Пирогова;

Бісікало О.В. – декан факультету комп'ютерних систем і автоматики, д.т.н., професор, Вінницький національний технічний університет;

Шушура О.М. – д.т.н., професор кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів та систем, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;

Черв'яков В.Д. – к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук, секції комп'ютеризованих систем управління, Сумський державний університет;

Димов В.С. – к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій, Херсонський національний технічний університет;

Конох І.С. – к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інформаційних систем, Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського;

Димова Г.О. – к.т.н., доцент кафедри прикладної математики та економічної кібернетики, Херсонський державний аграрно-економічний університет;

Ларченко О.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри прикладної математики та економічної кібернетики, Херсонський державний аграрно-економічний університет.

**СЕКЦІЯ «МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ, ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ
І ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ»**

| | |
|---|-----|
| Балахніна А.О., Грінченко Р.В. Методи оцінки конкурентоспроможності підприємства | 134 |
| Будницька А.О., Янковий О.Г. Прогнозування будівельного ринку України | 139 |
| Григорюк О.І., Степаненко Н.В. Застосування економіко-математичних методів для розв'язання економічних задач | 144 |
| Карасик Г.О., Кавун Г.М. Використання математичних методів в екології | 147 |
| Кльоб К.К., Степаненко Н.В. Розрахунок заробітної платні в будівельній справі | 150 |
| Ковтун Д.М., Ларченко О.В. Роль інформаційних технологій в економіці | 154 |
| Колібабчук О.Б., Грінченко Р.В. Факторний аналіз фонду оплати праці приладобудівного підприємства | 156 |
| Куришко А.П., Кавун Г.М. Впровадження економіко-математичних моделей для розрахунку оптимального функціонування фермерського господарства | 159 |
| Кушнір Д.Ф., Янковий О.Г. Прогнозування обсягів виробництва зерна в Україні | 163 |
| Кушнір Д.Ф., Янковий О.Г. Факторний економічний аналіз формування фонду оплати праці на підприємстві | 166 |
| Лузанова О.С., Ткаченко І.В. Математичне моделювання злочинності в Україні | 171 |
| Передерій Ю.Р., Степаненко Н.В. Розрахунок витрат матеріалів при будівництві | 174 |
| Радченко В.С., Кавун Г.М. Впровадження економіко-математичних моделей для розрахунку оптимального виробництва в харчових технологіях | 178 |
| Ящук А.С., Кавун Г.М. Моделювання екосистеми рибницьких ставків | 181 |

СЕКЦІЯ «МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ»

| | |
|--|-----|
| Димова Г.О., Драгота І.П. Розробка інформаційної технології для розрахунку математичної моделі динаміки двох популяцій | 185 |
| Димова Г.О., Рудич І.О. Аналіз ефективності виявлення несанкціонованого проникнення до об'єкту захисту.... | 189 |
| Карпович К.О., Степаненко Н.В. Обчислення площ споруд складної геометричної форми | 192 |
| Урсол Т.С., Золотухіна О.А. Аналіз потреб екологічного моніторингу для створення концептуальної схеми розподіленої системи для контролю екологічного стану поверхневих вод | 197 |

СЕКЦІЯ «ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧІ СИСТЕМИ»

| | |
|--|-----|
| Димова Г.О., Тихоход К.С. Інформаційна технологія аналізу стійкості динамічної системи | 201 |
|--|-----|

рівня і зона невиявлення (ЗНВ), в якій рівень впливу і (або) його тривалість недостатні для прийняття рішення про виявлення. Тоді зона виявлення відповідатиме зоні, в якій виявлення можливо, але з різною ймовірністю, в тому числі нижче заданої. Рис. 1 ілюструє сказане для направлення входу в ДС перпендикулярно її межі, тобто для $\varphi = 0^{\circ}$ (в напрямку на ЗВ) або для $\varphi = 90^{\circ}$ (з боку ДС).

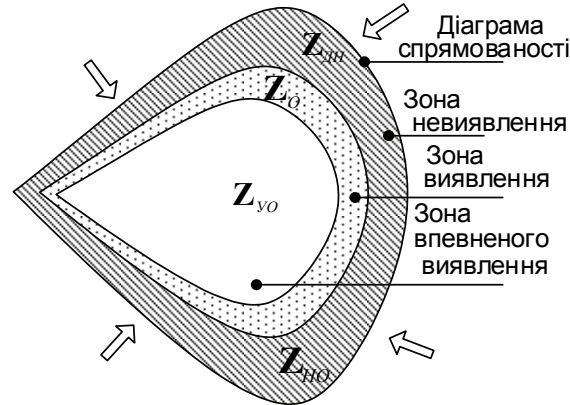


Рис. 1 – Структура діаграми спрямованості

При цьому діаграма спрямованості може бути представлена як множина просторових точок Z_{DN} , що включає в себе підмножини точок зон Z_{VO} впевненого виявлення, Z_{ZO} виявлення та Z_{NO} невиявлення $Z_{DN} \subset Z_{VO} \cup Z_{ZO} \cup Z_{NO}$. Очевидно, що множина точок зони впевненого виявлення Z_{VO} може бути отримана як результат різниці множини Z_{DN} і суми підмножин Z_{ZO} і Z_{NO} , тобто $Z_{VO} = Z_{DN} \setminus (Z_{ZO} \cup Z_{NO})$.

Основні результати і висновки. Діаграма спрямованості показує можливі способи несанкціонованого проникнення. При цьому необхідно враховувати можливості проникнення як ззовні, так і зсередини ДС. Подальші дослідження спрямовані на оцінку характеру форми і розміру зон впевненого виявлення, виявлення і невиявлення.

ЛІТЕРАТУРА:

1. ДСТУ 3396.2-97 Захист інформації. Технічний захист інформації. Терміни та визначення.
2. Столлингс В. Криптография и защита сетей. М.: Вильямс, 2001. 672с.
3. Волхонский В.В. Извещатели охранной сигнализации. Изд. 4-е доп. и перераб. СПб.: Экополис и культура. 2004. 272 с.
4. Волхонский В.В. К вопросу повышения вероятности обнаружения несанкционированного проникновения на охраняемый объект. *Вестник Воронежского института МВД России*. 2011. №4. С. 37-44.
5. Бендат Дж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов. М.: Изд-во «Мир», 1971. 408 с.

ОБЧИСЛЕННЯ ПЛОЩ СПОРУД СКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ФОРМИ

Інженерна справа завжди пов'язана з розрахунком площі. Починається усе з проекту, в якому за основу взяті площі ділянки, внутрішня площа і об'єм споруди, які продекларовані бажанням замовника або архітектора. З цих початкових даних починається робота інженера. Він проводить розрахункову роботу, в умовах безпосередньої співпраці з замовником або його довіреною особою. Це необхідно, бо площа споруди обмежує кількість конструктивних рішень, що в подальшому може призвести до відхилення від початкового задуму. І збільшення подальших матеріальних витрат.

Ключові слова: ПЛОЩА, МЕТОД, ІНТЕГРУВАННЯ, ФУНКЦІЯ, СЕГМЕНТАЦІЯ, СПОРУДА.

Engineering always involves calculating the area. It starts with a project that uses the area of the plot, the internal area and the volume of the building as stated by the customer or architect's wishes. From this initial data begins the work of an engineer. He performs the calculated work, in the mind of direct cooperation with the customer or his authorized representative. This is necessary because the area of the building limits the number of design decisions, which in the future may lead to deviation from the original design. And an increase in further material costs.

Keywords: AREA, METHOD, INTEGRATION, FUNCTION, SEGMENTATION, CONSTRUCTION.

Вступ (постановка проблеми). Мета інженера – зібрати усі форм-фактори майбутньої споруди і накласти їх на систему, яка б дозволяла говорити про збереження їх відносної стабільності, в умовах зовнішніх і внутрішніх факторів, зміна і вплив котрих відбуватиметься впродовж всього періоду її служби. А починається все з обчислення площі, на яку відбуватиметься вплив і вона потребує певного дійсного значення, бо від цього залежить не лише подальший розрахунок, а й ціна. Звідси і починаються проблеми. Бо в наш час споруди набувають все більш нестандартних геометричних форм, що потребує таких же складних рішень. Тому треба використовувати різноманітні методи обчислення площ, бо від відношення отриманого і дійсного результату залежить подальший розрахунок ціни робіт. Наприклад, більшість будівель мають просту форму з рівними стінами, що дозволяє швидко обчислити площу за теоремами. Але, як тільки споруда отримує якусь нерівну поверхню, площа якої не може бути виражена через теореми, тоді починаємо використовувати інтеграли або метод сегментації. Для інтегрування доведеться знайти функцію, яка б змогла відобразити сенс мінливості поверхні. Але все стає складніше, коли однієї або двох функцій недостатньо для обчислення площі. Через це, за необхідності, використовують метод сегментації поверхні, де кількість сегментів може прямувати до нескінченності, що пропорційно зменшуватиме похибку. Тому у випадку якщо вдається вдало провести сегментацію (розділити поверхню на багато невеликих, простих сегментів), похибку можливо мінімізувати, чого буде достатньо в більшості випадків. Якщо ж сама поверхня є складним багатогранником з сегментів однакового розміру і елементів кривої, як «сапог Шварца», тоді є можливість об'єднати інтегрування і сегментацію, що дозволить знайти точну площу поверхні споруди.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Отже, знайти площу можливо трьома методами. Перший метод – обчислення інтегруванням функцій, які виражають границі площі (складний, відповідає дійсному значенню в умовах загально прийнятої системи). Другий метод – «теоретичний» (простий, практичний), заснований на теоремах, які доведені методом обчислення інтегруванням. Третій метод – розрахунок площі через її сегментацію (місткий, наближений до дійсного значення, універсальний.), ґрунтується на другому методі. Обидва перші методи надають необхідну інформацію про розміри більшості площ, з котрими доведеться працювати, на основі яких буде побудовано план і здійснюватиметься розрахунок вартості матеріалів і робіт. Але третій необхідний, коли площа споруди не може бути виражена

однією з теорем і є складною для зображення через функцію. Схожу інформацію можна знайти в статтях з архівів журналу «Квант» [1-5].

Постановка задачі. Розглянемо два тіла і одну споруду складної геометричної форми, знайдемо площу їх поверхонь і спробуємо зрозуміти проблематику розрахунку таких площ.

Основна частина (розв'язання задачі). Перше, утворено перетином двох циліндрів, під кутом 30° і радіусом 4м кожна. Отже, якщо співставити отримане тіло до сфери, то його можна описати як безліч ромбів описаних довкола окружностей, в паралельних площинах. Тому відношення площ перерізів буде постійним. Тобто, якщо площу ромба (1), поділити на площу кола, яку треба виразити через висоту ромба (2), тоді отримуємо відношення площин (3). Вже звідси ми можемо знайти площу тіла (4).

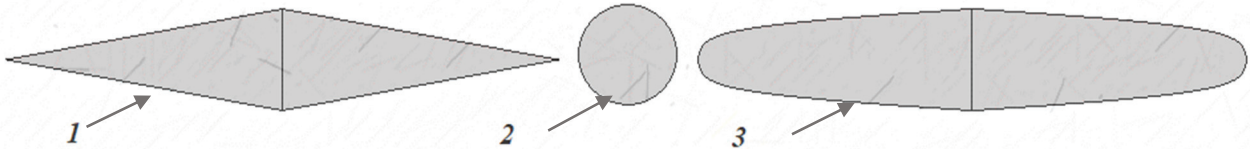


Рис.1 – Проекції тіла 1:

1 – горизонтальна проекція; 2 – фронтальна проекція; 3 – профільна проекція

$$Sp. = a^2 \sin \alpha \quad (1)$$

$$Sk. = \pi \left(\frac{1}{2} a \sin \alpha \right)^2 \quad (2)$$

$$\frac{Sp.}{Sk.} = \frac{4}{\pi \sin \alpha} \quad (3)$$

$$S(\text{тіла}) = Spв.(\text{сфери}) * \frac{Sp.}{Sk.} = 4\pi r^2 * \frac{4}{\pi \sin \alpha} = 64 * 8 = 512 \text{ м}^2. \quad (4)$$

Таким чином, ми обчислили що дійсна площа поверхні тіла дорівнює 512 м^2 .

Друге, тіло є завитою, правильною восьмигранною пірамідою, проти годинникової стрілки, на кут 270° . В результаті змінилась форма бічної поверхні і висота, яка набула значення 8м, а проекція бічного ребра на площину основи набула виду функції лінії (5) у полярних координатах. Площа поверхні не змінилась, бо бічні грані отримали вигін. Отже, якщо площа поверхні не змінилась то її можна обчислити за формулою (6). Залишилось знайти довжину ребра бічної поверхні і шестикутної основи, радіус кола описаного довкола восьмигранної основи, початкову висоту та апофему. Для цього, необхідно спочатку знайти довжину лінії бічного ребра, з проекції бічної поверхні, за допомогою інтегрування в полярних координатах. Але перед цим, побудуємо лінію щоб мати уяву про вигляд проекції (рис. 2). З функції лінії (5) дізнаємось, що радіус кола описаного довкола основи дорівнює 4м. Проінтегруємо функцію проекції в межах 270° (7). Тепер, обчислимо довжину заданого ребра бічної поверхні (8). З урахуванням того, що площа тіла не була змінена, а бічні грані вигнулись, то можемо стверджувати, що довжина кривої відповідає такій же довжині прямої. У такому випадку знову застосуємо Теорему Піфагора і знайдемо початкову висоту (9). Тепер залишилось знайти довжини сторін основи (10). Далі знаходимо апофему (11). Отже, підставимо усі данні в формулу і отримаємо наближене значення площі (12).

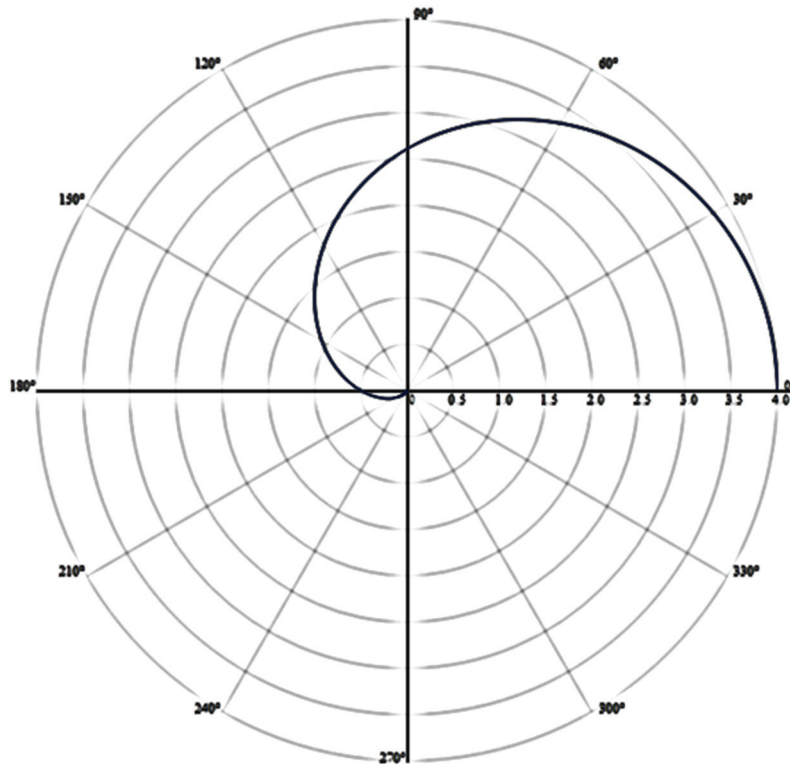


Рис. 2 – Проекція вигнутого бічного ребра у вигляді лінії функції (1), побудованої в полярних координатах

$$p = 4 \cos^3 \frac{\varphi}{3} \quad (5)$$

$$S = \frac{PD}{2} + 4aR \left(\cos \frac{\pi}{8} \right) \quad (6)$$

$$l = \int_0^{\frac{3\pi}{2}} \sqrt{16 + \left(4 \cos^3 \frac{\varphi}{3} \right)'} d\varphi = 4 \int_0^{\frac{3\pi}{2}} 2 \cos^2 \frac{\varphi}{3} d\varphi = 6\pi \quad (7)$$

$$L^2 = H_{\text{к.}}^2 + l^2 = 64 + 36\pi^2 \quad (8)$$

$$H_{\text{п.}} = \sqrt{L^2 - R^2} = \sqrt{64 + 36\pi^2 - 16} = \sqrt{48 + 36\pi^2} \quad (9)$$

$$a = 2R \sin \left(\frac{\pi}{8} \right) = 8 \sin \left(\frac{\pi}{8} \right) \quad (10)$$

$$D = \sqrt{L^2 - \left(\frac{a}{2} \right)^2} = \sqrt{64 + 36\pi^2 - \left(4 \sin \left(\frac{\pi}{8} \right) \right)^2} \quad (11)$$

$$S = 32 \sin \left(\frac{\pi}{8} \right) \sqrt{64 + 36\pi^2 - \left(4 \sin \left(\frac{\pi}{8} \right) \right)^2} + 128 \sin \left(\frac{\pi}{8} \right) \left(\cos \frac{\pi}{8} \right) \approx 526,798 \text{ м}^2. \quad (12)$$

Таким чином, обчислили, що дійсна площа поверхні тіла приблизно дорівнює значенню 526,798 м². Більш відповідне до дійсності значення можливо отримати лише за повної автоматизації розрахунку. Тобто задати певну форму використання даних, для електронної системи яка автоматично, з мінімальною похибкою, розрахує площу. Отже, обчислення площі для побудови тіла не є надскладною задачею, за правильно сформованих умов і повноти даних. А більша частина складних на перший погляд споруд, завжди буде мати якусь логічну математичну основу. Але як бути коли споруда не може бути означена математично, бо є

виявом уяви архітектора або замовника. Тому іноді доводиться сильно спрощувати форму таких споруд, щоб отримати хоча б приблизне уявлення про конструктивні рішення. Також це використовують коли споруда не може бути відтворена у дійсності через технічні причини. Наприклад матеріал не є гнучким, або вигін змінить траєкторію передачі навантажень, що в певних випадках загрожує цілісності конструкції. Тому використовують сегментацію, щоб побудувати навіть прості тіла, з окрема, такі як гіперболоїд. Наприклад за таким принципом побудовано більшість сталевих веж. Візьмемо хоча б Аджигольський маяк. Його основою є гіперболоїд, але для побудови, з залізних балок, його конструкцію сегментували на багато трикутників, що й дозволило надати максимальної схожості на гіперболоїд. Якщо обчислити загальну площу цих трикутників, то різниця між нею та гіперболоїдом буде в межах (5-8%) від площі гіперболоїда. Але треба пам'ятати, що похибка залежить від кількості сегментів, бо чим більше їх, тим похибка менша.

Розрахуємо площу бічної поверхні споруди, подібної конструкції. За основу візьмемо гіперболоїд функції (13), обмежений по осі ординат. Тепер, додатково сегментуємо її на три однакові частини по осі ординат. Поставимо умову, що між вершинами цих частин замість кривих будуть прямі (осі майбутніх прямих балок). А кожна частина тіла обертання буде поділена на 6 вписаних однакових і рівних трапецієвидних сегментів. Звідси можна буде стверджувати, що в перерізі площиною, паралельною осі абсцис, споруда буде мати шість однакових кутів. Щоб знайти площу тіла, необхідно знайти розміри трапецій. Спочатку знайдемо довжини прямих між частинами гіперболи (14), потім обчислимо довжини сторін вершини і основи частин (15). Тепер обчислимо площі трапецій (16). Знайдемо їх суму і помножимо на їх кількість у одній частині (17). Таким чином отримуємо площу бічної поверхні споруди. Для порівняння обчислимо площу самого гіперболоїда. (18). І дізнаємось відносну різницю у відсотках (19).

$$y = \frac{12}{x}; y_1 = 6; y_2 = 12; y_3 = 18; y_4 = 24 \quad (13)$$

$$L = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}; L_1 = \sqrt{37}; L_2 = \sqrt{36,0625}; L_3 = \sqrt{36,0625} \quad (14)$$

$$a = 2R \left(\sin \frac{\pi}{6} \right); a = R; a_1 = 2; a_2 = 1; a_3 = 0,75; a_4 = 0,25 \quad (15)$$

$$S_{\text{тр.}} = \frac{(a_{\text{н.}} + a_{\text{в.}})}{2} \sqrt{L^2 - \left(\frac{a_{\text{н.}} - a_{\text{в.}}}{2} \right)^2}; S_{\text{тр. 1}} = 1,5 + \sqrt{36,75}; S_{\text{тр. 2}} = 0,875 + \sqrt{36,046875}; S_{\text{тр. 3}} = 0,625 + \sqrt{36,046875} \quad (16)$$

$$S_{\text{бс.}} = 6 \sum S_6 = 18 + 12\sqrt{36,046875} + 6\sqrt{36,75} \approx 126,499 \text{ од}^2. \quad (17)$$

$$S_{\text{гп.}} = 2\pi \int_6^{24} \frac{12}{y} \sqrt{1 + \frac{144}{y^4}} dy \approx 105,553 \text{ од}^2. \quad (18)$$

$$\Delta S = S_{\text{бс.}} - S_{\text{гп.}} = \frac{105,553}{100\%} (126,499 - 105,553) \approx +22,109\% \quad (19)$$

Таким чином, площа бічної поверхні, потенційно запроєктованої споруди виявилась на 22,109% більше ніж гіперболоїд на основі якого вона була побудована.

Основні результати і висновки. Отже зробимо висновки. По-перше, обчислення будь якої площі можливе, за наявності достовірної інформації і правильно сформульованих умов. По-друге, за обчислення площ складного геометричного тіла, майже завжди буде певна похибка. А починається вона, від не певного значення і зростає в геометричній прогресії, з кожною новою дією. По-третє, обчислити площу споруди геометрично складної форми іноді легше через сегментацію. Зокрема, коли поверхня не може бути виражена простою функцією або коли інтеграл від цієї функції не має першообразної. В таких випадках, краще оптимізувати обчислення площі і адаптувати її в інформаційну структуру, яка дозволить електронному пристрою розрахувати систему, з мінімальною похибкою. Це додатково надає

можливість зворотного процесу розрахунку і відповідно адаптації споруди під необхідну площу, знову ж таки з певною похибкою. В якості загального висновка, можемо говорити про те, що не існує площі, яку б було неможливо обчислити. Проблема лише в способі розрахунку і тому, якою мірою кінцевий результат відповідає дійсному значенню площі. Через ці погрішності змінюється конструкція споруди і за нею розрахунок ціни матеріалів, технічного обладнання і об'єму робіт. Обов'язково будуть суттєві розходження між дійсною та теоретичною ціною споруди. Тому дійсне значення площі є над важливим за побудови споруди складної геометричної форми.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Журнал «Квант». по страницам школьных учебников (математика). URL: <http://kvant.mccme.ru/rub/12.htm> (дата звернення 27.04.2020).
2. Журнал «Квант». по страницам школьных учебников (математика). Виленкин А., Ионин Ю., Площадь и интеграл. URL: http://kvant.mccme.ru/1977/05/ploshchad_i_integral.htm (дата звернення 27.04.2020).
3. Журнал «Квант». по страницам школьных учебников (математика). Дубровский В., Площадь поверхности по Минковскому. URL: http://kvant.mccme.ru/1979/04/ploshchad_poверхnosti_po_minko.htm (дата звернення 27.04.2020).
4. Журнал «Квант». по страницам школьных учебников (математика). Дубровский В., В поисках определения площади поверхности. URL: http://kvant.mccme.ru/1978/05/v_poiskah_opredeleniya_ploshch.htm (дата звернення 28.04.2020).
5. Журнал «Квант». по страницам школьных учебников (математика). Дубровский В., Неожиданный ракурс. URL: http://kvant.mccme.ru/1980/02/nezhidannyj_rakurs.htm (дата звернення 29.04.2020).