

ЗАСТОСУВАННЯ ПЛОЩИН-ПОСЕРЕДНИКІВ ЗАГАЛЬНОГО ПОЛОЖЕННЯ ДЛЯ ПОБУДОВИ ЛІНІЇ ПЕРЕТИНУ ГРАННИХ ПОВЕРХОНЬ

Щербина О.І., студент,

Білицька Н.В., к.т.н., доцент,

Гетьман О.Г., к.т.н., доцент.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,

(Україна, м. Київ)

Анотація – розглянута можливість застосування площин загального положення як посередників при побудові лінії перетину двох гранних поверхонь.

Ключові слова – алгоритм побудови, перетин поверхонь, посередники, лінія перетину, площини-посередники загального положення, похила призма.

Постановка проблеми. Побудова складних задач на визначення лінії перетину двох поверхонь відбувається за різними алгоритмами. Застосування тих чи інших способів для розв'язку таких задач залежить від виду поверхонь, що перетинаються. Алгоритми використання посередників, якими користуються для таких побудов, розглядаються в основних курсах нарисної геометрії та інженерної графіки [1,2], але ці способи не є універсальними. Для розв'язку деяких складних задач на перетин поверхонь слід шукати такі підходи, які нададуть можливість застосувати оптимальний спосіб побудови лінії перетину заданих поверхонь.

Аналіз останніх досліджень. Перед визначенням лінії перетину складних поверхонь необхідно ретельно аналізувати можливість застосування того чи іншого методу. Розв'язок таких задач інколи може виконуватися декількома способами. І вибирати з них треба такий, щоб знаходження точок лінії перетину здійснювалося за допомогою найпростіших побудов, та дозволяв отримати характерні та проміжні точок лінії перетину, які і визначають форму цієї лінії.

Постановка завдання. Вивчення додаткових розділів курсу студентами, що мають бажання поглиблено вивчати нарисну геометрію та інженерну графіку, розвиває їх інтелектуальний потенціал та надає їм можливість бути більш підготовленими до професійної конструкторської діяльності. Тому розгляд питання визначення лінії перетину складних поверхонь оптимальним способом, що виходить за межі навчального процесу, також сприяє цій меті [3-7].

Основна частина. При розв'язку задач на перетин поверхонь виникає складне питання оптимального вибору посередника, за допомогою якого реалізується побудова. В даному випадку розглядається застосування площин загального положення як посередників.

Так, визначаємо лінію перетину двох похилих трикутних призм (рис.1) за допомогою площин - посередників загального положення.

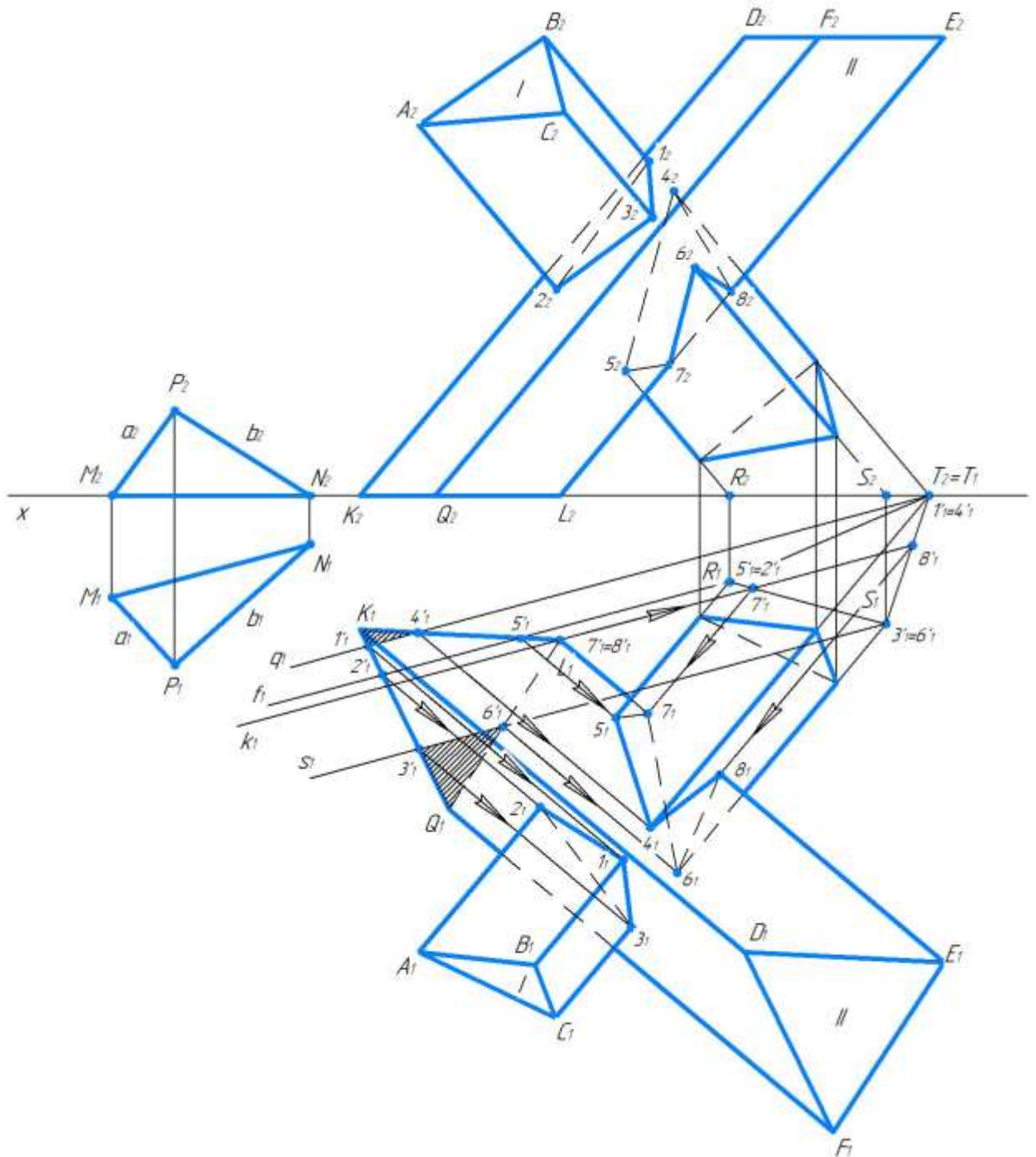


Рис. 1. Визначення лінії перетину двох похилих призм.

Для зручності побудови ребра правої призми подовжимо до їх перетину з площиною проекцій Π_1 і визначимо ΔRST , за яким права призма перетинається з горизонтальною площиною проекцій Π_1 .

Площина загального положення, що паралельна ребрам похилої призми, перетне цю поверхню за прямими, паралельними цим ребрам. Для побудови такої площини її слід провести через пряму, що паралельна бічним ребрам призми.

Якщо перетнути дві призми площиною α , що проходить через дві прямі, одна з яких паралельна ребрам першої призми, а друга паралельна ребрам другої призми, то обидві призми перетнуться нею по прямим, які будуть відповідно паралельними цим ребрам.

Таке ствердження дозволяє нам вибрати найпростіші площини загального положення $\alpha, \alpha', \alpha'', \alpha'''$, що паралельні ребрам обох призм, як посередники для побудови точок, що належать лініям перетину двох похилих призм $ABCRTS (I)$ та $DEFKLM (II)$, нижні основи яких розташовані в горизонтальній площині проекцій Π_1 (рис.1).

Визначимо напрямок горизонтальних слідів q_1, f_1, k_1, s_1 допоміжних січних площин, що паралельні боковим ребрам обох призм. На вільному місці кресленика (рис.1) візьмемо точку $P(P_1, P_1)$ і проведемо через неї пряму $a(a_1, a_2)$ паралельно ребрам лівої призми, та пряму $b(b_1, b_2)$ паралельно ребрам правої призми. Знаходимо горизонтальні сліди прямих a та b точки $M(M_1, M_2)$ та $N(N_1, N_2)$ та з'єднуємо їх. Пряма MN визначає шуканий напрямок.

Першу допоміжну площину α проводимо через ребро TB першої призми I . Горизонтальний слід q_1 площини α буде проходити через горизонтальний слід T_1 цього ребра. Горизонтальний слід s_1 останньої допоміжної площини α''' проведений через горизонтальний слід ребра CS цієї ж призми. Між цими площинами розташовуємо інші допоміжні площини.

Частини поверхні другої призми II , що знаходиться повз простору, що розташований між площинами α та α''' , з поверхнею першої призми I не перетинаються. Відповідні їм частини горизонтальної проекції нижньої основи другої призми, що розташовані нижче сліда f_1 і вище сліда s_1 , на кресленику виділені штриховкою.

Площина α , що проведена через бокове ребро TB першої призми, перетинає поверхню другої призми за прямими, та проходять через горизонтальні проекції точок $1'_1$ та $4'_1$ паралельно її боковим ребрам (на рис.1 показані лише горизонтальні проекції цих прямих). Горизонтальна проекція ребра T_1B_1 першої призми перетинається прямими $1'_1 - 1_1$ та $4'_1 - 4_1$ відповідно у точках 1_1 та 4_1 , які є горизонтальними проекціями точок 1 та 4 перетину ребра TB першої призми I з поверхнею другої призми II .

Фронтальні проекції точок 1_2 та 4_2 точок 1 та 4 знаходимо за умовою належності цих точок відповідному ребру призми (на рис.1 ці лінії зв'язку не показані).

Інші точки, що інцидентні лінії перетину двох призм, знаходимо за аналогічним алгоритмом.

Видимість окремих ділянок ліній перетину призм *I* та *II* можна умовно позначити позначками «+» (плюс) та «-» (мінус), як це зроблено нижче в табл.1. Позначкою плюс позначені видимі ділянки, а знаком мінус– невидимі.

Табл. 1. Визначення видимості лінії перетину.

Видимість	<i>I</i> ламана										
на Π_2		-		+		+					
	1	-	2	-	3	-	1				
на Π_1		+		-		+					
	<i>II</i> ламана										
на Π_2		-		-		+		+		-	
	4	-	5	-	7	-	6	-	8	-	4
на Π_1		+		-		-		-		+	

Видимими на кожній з площин проєкцій будуть ті точки, які видимі на обох поверхнях водночас. Видимі точки з'єднують видимі частини лінії перетину, а до невидимих точок підходять її невидимі частини. Таким чином, видимість обох ліній перетину призм *I* та призм *II* визначена в залежності від видимості кожної грані кожної призми на площинах проєкцій.

Висновки. Для розв'язку задачі перетину двох похилих призм був застосований оптимальний варіант визначення лінії перетину двох поверхонь: лінія перетину двох поверхонь знаходиться за допомогою площин-посередників загального положення. За допомогою наведеного способу була проілюстрована можливість вирішувати складні задачі досить простим способом. Така наявність вибору оптимального рішення задачі розвиває творчі можливості та розширює уявлення студентів про діапазон застосування геометричних методів, що надає можливість підсилити ефективність базової підготовки майбутнього інженера до професійної конструкторської діяльності.

Бібліографічний список

1. Бубенников А.В., Громов М.Я. Начертательная геометрия. – М: Высшая школа, 1973. – 286с.
2. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.М., Власюк Г.Г. Інженерна графіка. – К: Видавнична група ВНУ, 2009. – 399с
3. Ятченко М.О., Гетьман О.Г., Білицька Н.В. Визначення лінії перетину поверхонь за допомогою циліндричних та конічних

посередників. – /Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених» Випуск 6. – К: ДІА, 2017. с.300-303.

4. Білицька Н.В., Гетьман О.Г., Яцюк О.А. Застосування площин загального положення як посередників при розв'язанні задач на перетин поверхонь. – /Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених» Випуск 4. – К: ДІА, 2015 р. с.37-41.

5. Гритчина К.С., Білицька Н.В., Гетьман О.Г. Про вибір раціонального метода побудови лінії перетину двох поверхонь другого порядку. – / Матеріали 5-й Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених. Випуск 5. –К: ДІА, 2016 р. с.65-67.

6. Дубина О.В., Гетьман О.Г., Білицька Н.В. Побудова лінії перетину складних поверхонь за допомогою способу заміни площин проєкцій. – / Матеріали 5-й Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених. Випуск 5. –К: ДІА, 2016 р. с.65-67.

7. Дзерун М., Гетьман О.Г. , Білицька Н.В. Застосування способу косокутного проєкціювання при побудові ліній перетину гранних поверхонь. - / Матеріали 5-й Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених. Випуск 5. –К: ДІА, 2016 р. с.65-67.