

УДК 725.89

канд. арх. Бородай А.С.,  
Полтавський національний технічний університет  
імені Юрія Кондратюка,  
Бородай С.П.,  
Сумський національний аграрний університет

## ПРОФІЛЬНІ ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ БІАТЛОННИХ ТРАС

*Найважливішим елементом спортивного комплексу для біатлону є мережа гоночних спортивних трас для біатлоністів. Біатлонні траси є складними багатофункціональними спорудами, які повинні відповідати цілому ряду вимог міжнародних спортивних федерацій та нормативних документів. В статті, на основі закордонного та вітчизняного досвіду будівництва і проектування біатлонних спорткомплексів, визначено найбільш уживані профільні прийоми організації біатлонних трас.*

*Ключові слова: спортивні комплекси для біатлону (СКБ), біатлонні траси, профільні прийоми біатлонних трас, висотні прийоми, тангенціальні прийоми, періодичні прийоми.*

**Постановка проблеми.** В Україні останніми роками все більшої й більшої популярності серед зимових видів спорту набуває біатлон, особливо враховуючи популяризацію активного зимового відпочинку та помітний прогрес досягнень українських спортсменів на міжнародній арені. Біатлон являє собою поєднання змагань у лижній гонці та стрільбі з малокаліберної рушниці. Щоб забезпечити організацію змагань та тренувального процесу з біатлону створюються спеціалізовані спортивні комплекси, які мають розгорнуту складну інфраструктуру, до якої входять: мережа спортивних біатлонних трас для різних видів змагань чоловіків і жінок, біатлонний стадіон зі стрільбищем, штрафне коло, зони для тренерів і преси, трибуни, комплексний центр з адміністративною, спортивною, обслуговуючою та туристичною інфраструктурою. Таким чином, важливим завданням, яке потребує глибоко аналізу і наукового обґрунтування є вивчення раціональної організації мережі спортивних біатлонних трас з урахуванням всіх вимог нормативних документів і особливо регламенту Міжнародного союзу біатлоністів (IBU), адже їх дотримання є головною умовою для отримання спортивними комплексами відповідних ліцензій, що дозволяють проводити міжнародні змагання найвищих рівнів.

Важливою групою прийомів організації спортивних біатлонних трас є профільні прийоми формування, які, в свою чергу поділяються на висотні, тангенціальні і періодичні.

**Огляд останніх джерел досліджень і публікацій.** Проблеми функціонально-планувальної організації спортивних комплексів для біатлону в цілому, та функціональної структури саме біатлонних спортивних трас, досить глибоко досліджені в дисертаційній роботі Бородая А.С. «Принципи функціонально-планувальної організації спортивних комплексів для біатлону» [3]. В інших вітчизняних джерелах проблеми функціонально-планувальної організації біатлонних об'єктів, а особливо прийомів формування біатлонних трас розглянуті досить поверхнево. Тому, аналізуючи профільні прийоми формування біатлонних трас, у значній мірі досліджувалися нормативні документи Міжнародної федерації біатлону та тематичні закордонні літературні й електронні джерела, аналізувалися та порівнювалися існуючі біатлонні комплекси. Також були проаналізовані вітчизняні нормативні документи щодо проектування біатлонних об'єктів і лижних баз[1,2].

Серед досліджень вітчизняних науковців у розробці проблем формування архітектури спортивних комплексів важливу роль відіграють праці таких фахівців як Л. Арістової, Ю.Гагіна, А. Галлі, В. Куцевича.

**Мета роботи:** Визначення профільних прийомів формування спортивних біатлонних трас з урахуванням існуючих вимог і нормативів.

**Виклад основного матеріалу.** Біатлонні гоночні траси згідно Правил IBU (Міжнародного союзу біатлоністів) – це спортивні споруди складної геометричної конфігурації не тільки в горизонтальній площині (плані), але і в вертикальному перерізі – профілі, тобто вони плануються, як правило, на складному рельєфі з перепадами висот до 100м. Ці параметри трас впливають на рівень категорії складності при проходженні спортсменами та відповідно впливають на загальний статус біатлонного комплексу, на придатність його для проведення змагань різного рівня [4]. При плануванні гоночних трас використовуються такі профільні прийоми (Рис. 1):

- *високопрофільні перерізи трас*; траси, звичайно, розміщені в гірській місцевості, мають перепад рівня висот більше 50 метрів. Такі траси мають високу категорію складності, вимагають від спортсменів високого рівня фізичної підготовки, не завжди сприяють високим результатам. Такий прийом застосовано при плануванні трас у Тисовці (Україна) – 68м; Баньско (Болгарія) – 62м; Сочі (Росія) – 57м, та у деяких інших центрах[3];

Категорії прийомів	Групи прийомів	Прийоми	Схема прийому	Приклади	
ПРОФІЛЬНІ	Висотні	Високопрофільні перерізи		 Профіль біатлонної траси 3,3км в Бансько (Болгарія) Профіль біатлонної траси 4,0км в Тисовці (Україна)	
		Середньопрофільні перерізи		 Профіль біатлонної траси 3,3км в Рупольдингу (Німеччина) Профіль біатлонної траси 2,5 км в Оберхофі (Німеччина)	
		Низькопрофільні перерізи		 Профіль біатлонної траси 2,0км в Контіолахті (Фінляндія) Профіль біатлонної траси 3,3км в Сумах (Україна)	
	Тангенціальні	Диференціальні траси	$0,07 < \text{tga} < 0,25$ $\geq 30\%$		 Профіль біатлонної траси 4,0 км в Бейтостолені (Норвегія) Профіль біатлонної траси 3,3 км в Бансько (Болгарія)
		Середньодиференціальні траси	$0,07 < \text{tga} < 0,25$ 20-30%		 Профіль біатлонної траси 2,5 км в Оберхофі (Німеччина) Профіль біатлонної траси 2,0 км в Поклюці (Словенія)
		Низькодиференціальні траси	$0,07 < \text{tga} < 0,25$ <20%		 Профіль біатлонної траси 3,3 км в Антхольц-Антерсельві (Італія) Профіль біатлонної траси 2,0км в Контіолахті (Фінляндія)
	Періодичні	Малоперіодичні перерізи		$n \leq 3$	 Профіль біатлонної траси 4,0км в Тисовці (Україна) $n=1,75 з./км$ Профіль біатлонної траси 3,3км в Сумах (Україна) $n=2,73 з./км$
		Середньоперіодичні перерізи		$3 < n \leq 7$	 Профіль біатлонної траси 2,5 км в Сочі (Росія) $n=4,43 з./км$ Профіль біатлонної траси 3,0км в Ханті-Мансійську (Росія) $n=6,03 з./км$
		Багатоперіодичні перерізи		$n > 7$	 Профіль біатлонної траси 3,3км в Рупольдингу (Німеччина) $n=7,6 з./км$ Профіль біатлонної траси 3,3км в Хохфільцені (Австрія) $n=8,9 з./км$

Рисунок 1. Прийоми формування профілів біатлонних трас

- *середньопрофільні перерізи трас*; такий прийом є найбільш уживаним при проектуванні трас і забезпечує максимально збалансований показник співвідношення: рівень складності – рівень результату. Числові параметри висотних перепадів абсолютних позначок рельєфу знаходяться у межах 40-50 метрів. Це гоночні траси у найбільш відомих центрах біатлонного спорту: Оберхоф (Німеччина) – перепад 42 м; Остерсунд (Швеція) – 31 м; Поклюка (Словенія) – 39 м; Рупольдинг (Німеччина) – 42 м;

- *низькопрофільні перерізи трас*; застосовується прийом як у гірській місцевості, так і на рівнинній горбистій (інколи як єдино можливий). За допомогою такого прийому можна створити траси з м'якими, пологими спусками та невеликими підйомами, що дає перевагу спортсменам – «рівнинникам», а для любителів більш полегшені умови для катання.

За допомогою цього прийому спроектовано траси у Контіолахті (Фінляндія) перепад відміток 25 м; Хохфільцені (Австрія) – 17 м; Антхольці (Італія) – 26 м; Ханті-Мансійську (Росія), Сумах (Україна) – менше 20м.

Показник рівня складності лижно-біатлонних гоночних трас визначається не тільки абсолютними, але і відносними параметрами: показник крутості ухилів – тангенс кута нахилу площини траси до горизонтальної площини, а також періодичність профілю траси – кількість знакозмін знаку тангенса з «плюса» через 0 на «мінус» і навпаки. Такі параметри використовуються як прийоми формування профілів трас різного рівня складності, призначення і категорій. Відносні ухили (тангенс кута) траси є величинами змінними і у математичній інтерпретації є диференціалом функції (кривої профілю траси) у кожній точці в залежності від аргументу – дистанції. У числовому вимірі ці величини теоретично знаходяться у межах  $-\infty \dots 0 \dots +\infty$ , практично стосовно біатлонних трас у межах  $-0,3 \dots 0 \dots 0,3$ . При цьому знак «-» означає спуск, знак «+» – підйом. Отже, застосовуються такі профільні прийоми функціональної організації біатлонних трас за показником тангенса кута нахилу:

- *диференціальні траси*; при такому прийомі абсолютна величина (модуль) показника диференціалу (тангенса кута) у значеннях 0,1-0,3 знаходиться протягом не менше 30% від загальної довжини дистанції траси, тобто траса насичена крутими підйомами і спусками. Такими є траси у Баньско (Болгарія) – близько 40%; Анесі-ле-Гран (Франція) – 42%; Бейтостолен (Норвегія) – 34%[5];

- *середньодиференціальні траси*; модуль показника диференціалу траси у значеннях 0,1-0,3 змінюється протягом 20-30% від загальної довжини. Переважна більшість трас найвідоміших біатлонних комплексів збудовано згідно цього прийому: Рупольдинг (Німеччина) – 27%; Оберхоф (Німеччина) 25%; Холменколен (Норвегія) – 23%; Поклюка(Словенія) – близько 28% від загальної довжини трас [5];.

- *низькодиференціальні траси*; модуль показника диференціалу 0,1-0,3 на ділянках траси, що в сумі складають менше 20% дистанції. Такий прийом характерний для рівнинних трас, більш спокійного рельєфу: Контіолахті (Фінляндія), Хохфільцен (Австрія), Ханті-Мансійськ (Росія), Суми (Україна).

Періодичність поздовжнього профілю біатлонних трас з точки зору математичної моделі виявляється в почерговій зміні знаку диференціалу траси (тангенса кута) с «+» на «-» через 0 і навпаки. Кількість знакозмін протягом дистанції (кількість почергових підйомів-спусків) визначає наступні профільні прийоми періодичності біатлонних трас:

- *малоперіодичні перерізи траси*; такий прийом характерний для більш одноманітного рельєфу з затяжними підйомами-спусками, на трасі організовують 3-5 перевалів, відповідно 6-10 знакозмін диференціалу. Даний прийом спостерігається на трасах в Уфі і Ханті-Мансійську (Росія), Раубічах (Білорусь), Сумах (Україна);

- *середньоперіодичні перерізи траси* мають 12-18 знакозмін; прийом застосовується на пересіченій місцевості в гірських масивах і передгір'ях: Хохфільцен (Австрія) – 14 знакозмін, Поклюка (Словенія) – 16, Оберхоф (Німеччина) – 14, Контіолахті (Фінляндія) – 18.- *багатоперіодичні перерізи траси* застосовують, як правило, в гірській місцевості зі складними перепадами для урізноманітнення профілю траси і надання їй підвищеної складності. Кількість знакозмін диференціалу траси більше 18. Такий прийом використано при проектуванні трас в Рупольдингу (Німеччина) – 24 екстремуми, Обертілах (Австрія) – 22, Баньско (Болгарія) – 20, Антхольц (Італія) – 20 [5].

**Висновки.** Отже, на основі аналізу досвіду проектування спортивних комплексів для біатлону було детально досліджено різні прийоми формування профілю спортивних гоночних трас для біатлоністів. Таким чином, визначено висотні, тангенціальні і періодичні прийоми профільної побудови, які доцільно застосовувати при проектуванні гоночних трас у структурі спортивних комплексів для біатлону.

### Література.

1. ДБН В.2.2-13-2003. Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди. Державний комітет України з будівництва та архітектури. – К.: «Укрархбудінформ», 2004.
2. СП 31-115-2008. Свод правил по проектированию и строительству. Открытые физкультурно-спортивные сооружения. Часть 3. Лыжные виды спорта. Текст
3. А.С. Бородай. Принципи функціонально-планувальної організації спортивних комплексів для біатлону. дис. канд. архіт. : 18.00.02 / А. С. Бородай; Донбас. нац. акад. буд-ва і архіт. - Макіївка, 2013. - 200 с. - укр.

4. Сооружения для лыжного спорта/ Под общ. ред. А.П.Галли. – М.: Физкультура и спорт, 1972. – 98 с., ил.
5. <http://www.biathlonworld2.de/en/> Офіційний сайт IBU

#### **Аннотация:**

Важнейшим элементом спортивного комплекса для биатлона является сеть гоночных спортивных трасс для биатлонистов. Биатлонные трассы являются сложными многофункциональными сооружениями, которые должны соответствовать целому ряду требований международных спортивных федераций и нормативных документов. В статье, на основе зарубежного и отечественного опыта строительства и проектирования биатлонных спорткомплексов, определены наиболее употребляемые профильные приемы организации биатлонных трасс.

Ключевые слова: спортивные комплексы для биатлона, биатлонные трассы, профильные приемы биатлонных трасс, высотные приемы, тангенциальные приемы, периодические приемы.

#### **Abstract:**

A network of tracks for biathletes is the most important element of a sports complex for biathlon. Biathlon tracks are multi-functional facilities that must meet a number of requirements of international sports federations and regulations. The most common methods of profile biathlon tracks, based on foreign and domestic experience in construction and design biathlon sports centers, are identified in the article.

Keywords: sports facilities for biathlon, biathlon tracks, profile techniques for biathlon tracks, tall techniques, tangential techniques, periodic techniques.