

Список литературы

- 1 Шум и его влияние на человека // КиберЛенинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/shum-i-ego-vliyanie-na-cheloveka> (дата обращения: 10.12.2024).
- 2 **Жукова, Е. В.** Шум как гигиеническая и социальная проблема : учеб. пособие / Е. В. Жукова, Г. В. Куренкова, М. О. Потапова. – Иркутск : ИГМУ, 2020. – 56 с.
- 3 Требования к шуму звуковоспроизводящих и звукоусилительных устройств в закрытых помещениях и на открытых площадках : Санитарные нормы и правила : утв. постановлением № 191 М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 6 дек. 2012 г. – URL : minzdrav.gov.by (дата обращения: 06.01.2018).
- 4 Планировка и застройка населенных пунктов : СН 3.01.03-2020. – Введ. 27.11.2020. – Минск : Стройтехнорм, 2020. – 69 с.
- 5 Специфические санитарно-эпидемиологические требования к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 11 декабря 2019 г. № 847.
- 6 **Осин, В. А.** Зеленые насаждения как средство борьбы с уличными шумами / В. А. Осин // Гигиена и санитария. – 1962. – № 4. – С. 13–18.
- 7 Защита от шума : СН 2.04.01-2020. – Введ. 15.09.2020. – Минск : Стройтехнорм, 2020. – 52 с.

УДК 725.826

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ЗИМНИХ ВИДОВ СПОРТА С НЕУСТОЙЧИВЫМ ЗИМНИМ ПОКРОВОМ НА ПЛОСКОМ РЕЛЬЕФЕ

Г. В. ШЛЮБОВИЧ, Я. И. МИХАЙЛОВА

Научный руководитель – С. И. Ковырев (ст. преп.)

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Зимние виды спорта любимы людьми во всем мире. Это разнообразное семейство развлечений, включающее в себя катание на лыжах, коньках, сноубордах, фристайл, различные кроссы и фигурные катания. В Республике Беларусь любят и активно развивают зимние виды спорта. Наши спортсмены достигли больших успехов и продолжают побеждать на соревнованиях различного уровня. Единственным серьезным препятствием для занятия такими видами спорта является неустойчивый зимний покров и отсутствие характерного рельефа. К таким регионам относится и Республика Беларусь. Именно эти проблемы будут рассмотрены в этой статье.

1 Проблемы всесезонных комплексов в регионах с неустойчивым снежным покровом

Один из основных критериев для строительства центров зимних видов спорта – наличие устойчивого снежного покрова в большую часть времени го-

да. Однако в большинстве регионов невозможно найти такие локации, поэтому существуют различные виды комплексов в зависимости от внешних условий.

Открытый комплекс зимних видов спорта – наиболее классический вариант, где трассы и зона финиша с трибунами находятся под небом и не имеют навесов. Чаще всего его строят в горных регионах или в местах с постоянным снежным покрытием.

Полуоткрытый многофункциональный комплекс – это тип комплекса, в котором часть трассы располагается на свежем воздухе, а крытые объекты помогают создать перепады высот для лыжного спуска, например с помощью эксплуатируемой кровли. Внутри таких сооружений размещены спортивные залы, места для зрителей и спортсменов, а также вспомогательные помещения. Данный комплекс также требует наличия естественного снега и соответствующих температур. Он предпочтителен для регионов, где отсутствует рельеф с перепадом высот (рисунок 1).



Рисунок 1 – Московские Альпы, Российская Федерация. Не реализован

Создание установок, которые обеспечивают формирование устойчивого снежного покрова внутри помещений, стало основой для появления нового вида спортивных инфраструктур – **крытых многофункциональных комплексов**. Они позволяют не только создавать, но и поддерживать снежный покров в течение всего года, что критически важно для практики зимних видов спорта. На сегодняшний день в мире насчитывается примерно 30 подобных круглогодичных комплексов. В соответствии с концепцией искусственного формирования среды крытые спортивные сооружения чаще всего проектируются в регионах, где отсутствуют или непостоянны естественные условия для катания – регионы с высокими температурами или с плоским рельефом.

Ограничением для строительства данных комплексов является дорогостоящее как в закупке, так и в поддержании оборудование. Одна снежная пушка стоит ~7000\$, она также требует постоянного притока воды, электричества, обслуживающего персонала, а также поддержания окружающей среды в минусовой температуре (от -15 до -3 °C).

Плюсом использования данного материала является визуальная и тактильная схожесть с настоящим снегом, однако люди отмечают, что он больше похож на дроблёный лёд.

Минусы данного материала проявляются при попытке использовать его на относительно небольших участках, закрытых помещениях, городской среде и локациях без естественной низкой температуры. Искусственный снег начинает образовывать наледи и грязевые лужи в местах с повышенной температурой, ветер может сдуть снег на ближайшие постройки.

Альтернативой выше приведенных способов создания условия для организации круглогодичных условий для занятий зимними видами спорта является использование искусственного покрытия (рисунок 2). Такие покрытия почти не требуют затрат на обслуживание, а цена за квадратный метр варьируется от 25 до 100\$. С помощью таких материалов мы можем отойти от привычной концепции крытого «холодильника» с искусственным снегом и расширить возможности проектирования. Снижение затрат на строительство помещения для трассы повысит качество остальных аспектов комплекса. Станет возможным внедрение открытых лыжных комплексов почти в любой рельеф. Нельзя забывать, что использование таких материалов даст людям возможность насладиться открытыми горнолыжными комплексами в любое время года.



Рисунок 2 – Парк развлечений White Deer Studio, КНДР

Пластиковые снегозаменители

В своей сути искусственные материалы представляют собой разнообразные модульные, покрывающие структуры. Все они сделаны из пластика и могут являться продуктом вторичной переработки.

В ранних попытках имитации снега использовалась система укладки пластиковых плиток с выступающими шипами для улучшения сцепления с покрытием. Способ не прижился, поскольку он лишь в незначительной степени обеспечивал сцепление для поворота, и это было больше похоже на лыжи на льду. Тем не менее в настоящее время некоторые горнолыжные трассы (крытые и открытые) продолжают использовать пластиковые пресованные плитки – их качество повысилось.

После плиточных материалов нишу заняли материалы из сферы производства кистей и щеток.

Наибольшую популярность приобрел Dendix, который представляет собой синтетические щетины, являющиеся побочным продуктом производства. Этот материал напоминает короткошерстную щетку и имеет структуру шестиугольника с длиной щетинок 25 мм и длиной шестиугольника 100 мм.

В наше время наиболее распространены материалы, обеспечивающие как способность выполнять повороты и прыжки, так и защиту от удара о склон. Neverplast – один из них, более новый материал, который все чаще используется. Эти покрытия обладают коэффициентом трения, аналогичным снегу, что гарантирует лыжникам хорошее сцепление без необходимости поливать искусственный склон водой. Материал использует расположение стеблей кольцами, что позволяет применять его для скоростного спуска, сноубординга и катания на беговых лыжах.

Современные покрытия модульные и достаточно гибкие для создания сложных форм, поэтому любые трассы относительно несложно модернизировать. С использованием этих материалов езда становится больше похожа по ощущениям на езду по настоящему снегу.

Для обычных посетителей разница будет заметна только в цене и доступности, для профессионалов минимальные различия в ощущениях нивелируются круглогодичным использованием.

К минусам искусственных материалов можно отнести специфические условия эксплуатации и использования: некоторые материалы требуют периодического полива, обычно в таких ситуациях используют газонные аэраторы. Также для некоторых видов покрытий приходится смазывать лыжи специальными смазками.

2 Проблемы проектирования в плоском рельефе

Республика Беларусь обладает преимущественно плоским рельефом, поэтому эта проблема актуальна для нашей страны.

В настоящее время очень популярным решением при строительстве различных объектов являются эксплуатируемые крыши. Использование таких кровель в целях создания общественных мест на крышах и тому подобных объектов – намного более легкое, экологичное и экономически выгодное решение, чем использование систем искусственного снега.

Примером реконструкции является проект мусороперерабатывающего завода в Копенгагене, Дания. Проектирование такого типа объекта позволило крупным инвесторам присмотреться к современным материалам и способам их использования.

Как видно из примера, функция объекта, наделяемого функцией горнолыжных крыш, может быть совершенно любой.

3 Выводы

Проведя анализ можно сказать, что использование пластиковых материалов – экономически выгоднее, их можно использовать в более разнообразных ситуациях, чем искусственный снег.

Проектирование спортивных комплексов для зимних видов спорта в условиях неустойчивого снежного покрова, к каким относится и Республика Беларусь, с использованием для покрытия лыжных трасс искусственного покрытия позволит создать дополнительные условия для развития этих видов спорта. Использование скатов кровель спортивных сооружений создаст возможность обеспечения перепадов высот на лыжных трассах.

Список литературы

1 **Алаева, Н. А.** Особенности и современные тенденции в проектировании горнолыжных комплексов России / Н. А. Алаева, С. М. Алаева. – URL: <http://edu.secna.ru/mdia/f/%D0%90%D0%BB%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D0%B0.pdf> (дата обращения: 05.03.2024).

2 «Снежком» – первый в России и крупнейший в Европе всесезонный горнолыжный комплекс // Fishki.net. – URL: <https://fishki.net/2340490-snezhkom--pervyj-v-rossii-i-krupnejshij-v-evrope-vsesezonnyj-gornolyzhnyj-kompleks.html> (дата обращения: 03.03.2024).

3 **Панченко, П. В.** Особенности архитектурного формирования горно-лыжных / П. В. Панченко // Архитектон: известия вузов. – 2011. – № 33. – URL: http://archvuz.ru/2011_1/2 (дата обращения: 03.03.2024).

УДК 681.2.08

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА МОНИТОРИНГА ШИРИНЫ РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИН В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ АНКЕРНЫХ ОПОР ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА UST

А. Э. ЮНИЦКИЙ

*Доктор философии транспорта, генеральный конструктор
ЗАО «Струнные технологии», г. Минск, Беларусь*

В. О. ПОДВОРНЫЙ

*Главный специалист конструкторского бюро «Железобетонные конструкции»
ЗАО «Струнные технологии», г. Минск*

С. А. ГОРОДНИК, магистрант

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Анкерные опоры – массивные железобетонные конструкции – являются наиболее нагруженными сооружениями в транспортном комплексе Unitsky String Technologies (uST), вследствие чего они подвержены повышенному риску образования трещин при наличии ошибок проектирования, нарушения технологии строительства, неправильной эксплуатации объекта. Для оценки технического состояния конструкции необходимо определить причины обра-