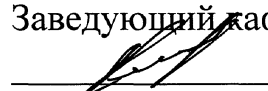


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СПОРТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА «СПОРТИВНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой СИ

 А.В. Солонец

«2» 06 2025 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО СИНТЕТИЧЕСКОГО КАТКА
ДЛЯ БНТУ»**

Специальность 1-60 01 01 «Техническое обеспечение эксплуатации
спортивных объектов»

Обучающегося

группы 11902121

Руководитель

Консультант

по основной части

по методическому разделу

по экономическому разделу

по разделу «Охрана труда»

Ответственный за нормоконтроль

 Н.К. Трепачко

(подпись, дата)

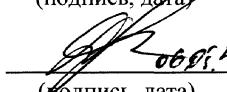
 В.В. Карнейчик

(подпись, дата)

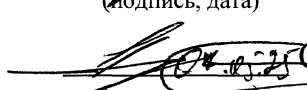
К.Э.Н., доцент

 А.С. Саламонов

(подпись, дата)

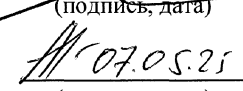
 Д.И. Барановская

(подпись, дата)

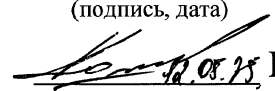
 С.И. Адаменкова

(подпись, дата)

К.Э.Н., доцент

 Г.Л. Автушко

(подпись, дата)

 В.А. Катибникова

(подпись, дата)

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 93 страниц;

графическая часть - 8 листов;

магнитные (цифровые) носители - 1 единица.

Минск 2025

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 93 с., 33 рисунка, 40 таблиц, 1 приложение, 55 источника.

ИСКУССТВЕННЫЙ ЛЕД, СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПЛИТЫ, СПОРТИВНЫЙ ЗАЛ, ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЙ РЕЖИМ, СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ, СИСТЕМА ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ, СОЗДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА, СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ.

Цель дипломного проекта: проектирование мобильного синтетического катка для БНТУ.

Предметом исследования являются синтетические плиты их виды и материалы.

В процессе выполнения проекта произведены основные расчеты следующих параметров:

- толщина утеплителя: 130 мм;
- тепlopоступлений: от людей - 42615 Вт, от освещения - 12653 Вт, от солнца - 33529 Вт, от медиа - 400 Вт;
- тепlopотери: 16325 Вт (холодный период года), 3035 Вт (переходный период года);
- влагопоступления - 59137 г/ч;
- поступления CO₂ - 20400 г/ч;
- воздухообмен: по тепло-влажностному режиму, по CO₂ и по санитарной норме;
- воздухораспределения.

Проанализированы виды синтетических плит, спроектирована мобильная площадка для зала БНТУ, также разработана система кондиционирования.

Была подобрана воздухообрабатывающая установка, которая необходима для поддержания заданного микроклимата спортивного зала БНТУ. Также, была спроектирована система вентиляции, которая позволяет распространять подготовленный воздух на весь объем зала, а также утилизировать использованный воздух.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. БНТУ: [сайт]. - Минск. - URL: <https://БпШ.Бу/>(дата обращения: 17.02.2025) .
2. Катки с использованием синтетического льда: [сайт]. - Минск. - URL: https://lilko.ru/materials/trenirovki-publikatsii_8.БпШ1(дата обращения: 17.02.2025) .
3. Из чего изготавливается синтетический лед: [сайт]. - Минск. - URL: <https://plastics.by/catalog/polioksimetilen-rom-/>(дата обращения: 17.02.2025).
4. Популярность применения: [сайт]. - Минск. - URL: <https://lilko.ru/materials> (дата обращения: 17.02.2025).
5. Классификация катков по размеру: [сайт]. - Минск. - URL: <https://www.xiron.ru/content/view/31221/28/>(дата обращения: 17.02.2025).
6. Техническое руководство для катка: [сайт]. - Минск. - URL: <http://www.stroiznania.ru/data/documents/ИИHF.-Instrukciya-po-stroitelstvu-i-ekspluatatsii-katkov.pdf> (дата обращения: 17.02.2025).
7. Свойства синтетического льда: [сайт]. - Минск. - URL: <https://plastics.by/articles/sinteticheskiy-led/>(дата обращения: 17.02.2025).
8. Физико-механические свойства: [сайт]. - Минск. - URL: https://minkor.ru/upload/spravochnik/1_70310-2.рб, Дата обращения: 17.02.2025).
9. Эксплуатационные свойства (Data Link Layer): [сайт]. - Минск. - URL: <https://ledo-ice.ru/iskusstvennyj-led—chto-etoQjaTa> обращения: 17.02.2025) .
10. Спортивные характеристики: [сайт]. - Минск. - URL: <https://plastics.by/articles/sinteticheskiy-led/>(дата обращения: 17.02.2025).
11. Экономические и экологические свойства: [сайт]. - Минск. - URL: <https://www.glicerink.com/ru/> (дата обращения: 17.02.2025).
12. Полиэтилен высокой плотности ПНД: [сайт]. - Минск. - URL: <https://plastinfo.ru/>
13. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен: [сайт]. - Минск. - URL: <https://rezinoviy-compensator.ru/ultra-high-molecular-polyethylene-uhmwpe.html> (дата обращения: 17.02.2025).
14. Полипропилен: [сайт]. - Минск. - URL: <https://plastinfo.ru/information/articles/52/>(дата обращения: 17.02.2025).
15. Pro-Glide: [сайт]. - Минск. - URL: https://www.polyglidesyntheticice.com/?srsId=AfmBOoqcPBHgHpfMYWR2asvnydjmdDofTS_Ia2aj9tSG9AvrlBBraq55 (дата обращения: 17.02.2025).

16. Xtraice: [сайт]. - Минск. - URL: [https://xtraice.com/ru/xtraice-otzyvy/\(n;aTa обращения: 17.02.2025\)](https://xtraice.com/ru/xtraice-otzyvy/(n;aTa обращения: 17.02.2025)).
17. Glise: [сайт]. - Минск. - URL: [https://www.glicerink.com/ru/glice/\(дата обращения: 17.02.2025\)](https://www.glicerink.com/ru/glice/(дата обращения: 17.02.2025)).
18. Захаревич, А. Э. Методические указания к курсовой работе по дисциплинам «Инженерные сети и оборудование», «Теплоснабжение и вентиляция» и «Теплогазоснабжение и вентиляция» / А.Э. Захаревич, М.А. Рутковский, А. С. Шибеко. - Минск: БНТУ, 2015. - 121 с.
19. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СНБ 4.02.01-03. - Введ. 01.01.05. - Минск: Минстройархитектуры РБ, 2004. - 81 с.
20. Ливанский, Д. Г. Микроклимат ледовых арен / Д. Г. Ливанский // Наука - образованию, производству, экономике : матер. 16-й Междунар. науч.-техн. конф. - Минск : БНТУ, 2018. - Т. 1. - С. 149.
21. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях: ГОСТ 30494-96. - Введ. 01.01.99. - Минск: Минстройархитектуры РБ, 2007. - 13 с.
22. Ливанский, Д. Г. Обзор методик теплового расчета конструкции ледового поля / Д. Г. Ливанский // Наука - образованию, производству, экономике : матер. 13-й Междунар. науч.-техн. конф. - Минск : БНТУ, 2015. - Т. 1.-С. 182.
23. Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования : ПСП 45-2.04-43-2006* (02250). - Введ. 01.07.07. - Минск: Минстройархитектуры РБ, 2014. - 47 с.
24. Юрьев, А. С. Справочник по расчётам гидравлических и вентиляционных систем / А. С. Юрьев [и др.]; под. ред. А.С. Юрьева. - СПб.: АНО НПО «Мир и семья», 2001. - 1154 с.
25. Хрусталёв, Б. М. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Б. М. Хрусталёв [и др.]; под. общ. ред. Б. М. Хрусталёва. - 3-е изд., испр. и доп. - Минск: Изд-во АСВ, 2008. - 784 с.
26. Строительная климатология: Изменение № 1 СНБ 2.04.02-2000. - Введ. 01.07.07. - Минск: Минстройархитектуры РБ, 2007. - 35 с.
27. Расчет поступления теплоты солнечной радиации в помещение [сайт]. - Минск. - URL: <https://allbeton.ru/upload/iblock/823/posobie-2-91-k-smip-2-04-05-91-raschet-postupleniya-teploti-solnechnov-radiacii-v-pomescheniya> (дата обращения: 13.04.2025).
28. Дячек, П. И. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : пособие для студентов специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» заочной формы обучения / П. И. Дячек, Д. Г. Ливанский. - Минск : БНТУ, 2016. - 89 с.

29. Ливанский, Д. Г. Температурно-влажностный режим ледовых площадок многофункциональных сооружений [Электронный ресурс] : дисс. ... канд. техн. наук : 05.23.03 / Д. Г. Ливанский ; Белорусский национальный технический университет. - Минск, 2020. - 202 с.

30. Богословский, В. Н. Внутренние санитарно-гигиенические устройства: в 3 ч. / В. Н. Богословский [и др.] ; под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера. - М. : Стройиздат, 1992. - Ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книга 2. - 416 с.

31. Тихомиров, К. В. Теплотехника, тепл. газоснабжение и вентиляция / К. В. Тихомиров. - 3-е изд., пераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1981.-272 с.

32. Диффузоры и воздухораспределители [сайт]. - Минск. - URL: <https://kvs.by/katalog/reshetki-i-diffuzoryi/diffuzoryiivozduxoraspredelitel/>. - Дата доступа: 16.03.2025.

33. Вентиляционные решётки [сайт]. - Минск. - URL: <https://shopclimatic.by/ventilyacionnye-reshetki-i-diffuzory/>. Дата обращения: 19.03.2025).

34. Pro Air Web [сайт]. - Минск. - URL: <https://www.swegonhomesolutions.com/ru/l/-/ProAir-/>. - Дата доступа: 16.03.2025.

35. ClimatCiat [сайт]. - Минск. - URL: <http://www.ciat.ru/mbrique/index/ms-catalog/33/CLIMACIAT-AJTECH/2385>.(дата обращения: 19.03.2025).

36. Продукция и характеристики Ciat [сайт]. - Минск. - URL: <https://www.ciat.n1/cache/l/products/nrl6750a>. - Дата доступа: 20.03.2025.

37. Параметры установки AirTech [сайт]. - Минск. - URL: <http://www.ciat.ru/mbrique/index/ms%D0%9F%D1%80%D0%BE>.(дата обращения: 25.03.2025).

38. Инструкции для установок AirTech [сайт]. - Минск. - URL: <https://www.c-o-k.ru/library/instructions/ciat/ventilyacionnoeobomdovanie-i-komplektuyuschie/8436>.(дата обращения: 25.03.2025).

39. Автоматизация систем кондиционирования [сайт]. - Минск. - URL: <https://www.promklimat.ru/Avtomatizatsiyakonditsionirovaniya>. БИТ.(дата обращения: 07.04.2025).

40. Автоматизация систем кондиционирования воздуха. Автоматическое регулирование [сайт]. - Минск. - URL: https://studref.com/302694/stroitelstvo/avtomatizatsiya_sistem_konditsionirovaniya_vozduha. (дата обращения: 07.04.2025).

41. Автоматизация систем климатизации спортивных сооружений [сайт]. - Минск. - URL: <https://www.promklimat.ru/Avtomatizatsiya-konditsionirovaniya.htm>.(дата обращения: 07.04.2025).
42. Автоматическое регулирование [сайт]. - Минск. - URL: <https://aeroclima.ru/kondicionirovanie/avtomatizatsiya/>.(дата обращения: 07.04.2025) .
43. Защитные функции автоматики [сайт]. - Минск. - URL: <https://www.airclimat.ru/Zaschitnye-funksii-avtomatiki.htm>.(дата обращения: 25.03.2025) .
44. СанПиН. Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях № 33. - Введ. 30.04.13, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. - Минск, 2013. - 19 с.
45. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. - М., 2008. - 50 с.
46. СанПиН. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки № 115. - Введ. 16.11.2011, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. - Минск, 2011. - 12 с.
47. СанПиН. Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, в административных и общественных зданиях № 132. - Введ. 26.12.2013, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. - Минск, 2013. - 25 с.
48. Постановление Минздрав Республики Беларусь 95 20.08.2015 Об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Требования к устройству, оборудованию и содержанию жилых домов». - Минск, 2015. - 11 с.
49. ГОСТ 12.1.030-81. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.-М., 2001. - 10 с.
50. ТКП 295-2011 Пожарная техника. Огнетушители. Требования к выбору и эксплуатации. - Минск, 2011. - 19 с.
51. СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Минск, 2020. - 34 с.
52. ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». - Минск, 2013. - 57 с.
53. ППБ РБ 01-2014. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь. - Введ. 01.07.14. «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. - Минск, 2014. - 208 с.

54. Методические указания по выполнению экономического раздела дипломного проектирования для студентов технических специальностей приборостроительного факультета. - Минск, 2014. - 46 с.

55. Нормирование и оплата труда [сайт]. - Минск. - URL: <https://extxe.eom/l/1775/normirovanie-i-oplata-truda-montazhnikov/>. (дата обращения: 07.04.2025).