

Исследование скользящих свойств льда

Журавлева Алена Евгеньевна

учащаяся 5 класса

МБУДО ДТДиМ города Белово

IvanaR@mail.ru

Несколько лет занимаясь фигурным катанием, я поняла, что во многом мои выступления зависят от качества льда. Это понимание и определило тему моей исследовательской работы.

Цель исследования: выявить влияние примесей в воде на качество ледовой поверхности.

Гипотеза исследования: Я предполагаю, что качество спортивного льда прямым образом влияют на выступление спортсменов.

Лёд — вода в твёрдом агрегатном состоянии. Льдом иногда называют некоторые вещества в твёрдом агрегатном состоянии, которым свойственно иметь жидкую или газообразную форму при комнатной температуре, в частности, сухой лёд, аммиачный лёд или метановый лёд.

Подготовка воды для льда – очень важная составляющая процесса изготовления высококачественного льда. Для того, чтобы получить лед хорошего качества, нужна очень серьезная система очистки воды. Из воды необходимо убрать механические и химические примеси, газы. Во всем мире никто не заливает конькобежные стадионы высокого уровня водопроводной водой. В основном используются глубинные скважины, а в идеале – ледниковая, то есть талая вода. С талой ледниковой водой не может сравниться по свойствам ни один водопровод крупного города.

Таблица 1. Параметры спортивных ледовых покрытий.

№ п/п	Вид спорта	Толщина массива льда, мм	Температура льда, °С	Температура над массивом льда, °С	Влажность над массивом льда, %
1	Хоккей с шайбой	40	$-4,5 \pm 0,5$	12 ± 1	40-55
2	Фигурное катание	40	$-4,5 \pm 0,5$	14 ± 1	40-55
3	Конькобежный спорт	25-30	$-5,5 - -7$	13 ± 1	35

Изменение температуры льда или химического состава заливаемой воды приводит к изменению его скользкости и прочности. Поэтому мы разработали эксперимент по проверке влияния примесей на лед

Для проведения эксперимента, и выяснения как примеси влияют на скольжение и соответственно на результаты выступления, было решено создать макет катка. В

нашем случае это был пластиковый короб. Для того чтобы узнать качества скольжения решено было к коробу присоединить пружинку, которая будет толкать груз. А по дальности скольжения груза мы будем делать вводы о качестве льда и насколько он скользкий.



Рис.1. Опытный стенд

Для проведения замеров мы будем сжимать пружину, которая будет толкать груз, замеры будут проводиться по пять раз для каждого типа льда, чтобы получить среднее значение расстояния прошедшее грузом. Пружина и груз для стенда подобраны таким образом, чтобы груз не выходил за пределы стенда ни в одном из опытов. Так как мы не знаем жесткость пружины, мы не можем рассчитать коэффициент скольжения поверхности льда, и в качестве количественного значения, будем использовать расстояние, которое проходит груз по льду. Для измерения температуры льда мы будем использовать лазерный термометр BOSH PTD 1, который может определять отрицательную температуру до -20 градусов Цельсия. Груз мы будем охлаждать вместе с жидкостью, чтобы температура груза и льда была одинаковой.

Как мы уже говорили, лед на катках проходит несколько ступеней очистки от примесей. Главные вредители качественного льда это грязь, далее идут органические примеси, газы, жесткая вода.

Таблица 1. Сводная таблица результатов для льда с изменениями состава

Лед	Расстояние пройденное грузом, мм					
	1	2	3	4	5	Среднее значение
Лед из дистиллированной воды	175	180	170	190	180	179
Лед из соленой воды	43	55	43	50	43	46,8
Лед из загрязненной воды	60	55	58	61	55	57,8
Лед из газированной воды	34	45	45	50	35	42,4

Таблица 2. Сводная таблица результатов для льда разной температуры

Лед	Расстояние пройденное грузом, мм					
	1	2	3	4	5	Среднее значение
Переохлажденный лед	220	220	210	234	215	219,8
Теплый лед	70	74	68	65	70	69,4
Спортивный лед	165	160	170	160	170	165

Теперь представим средние значения в графическом виде

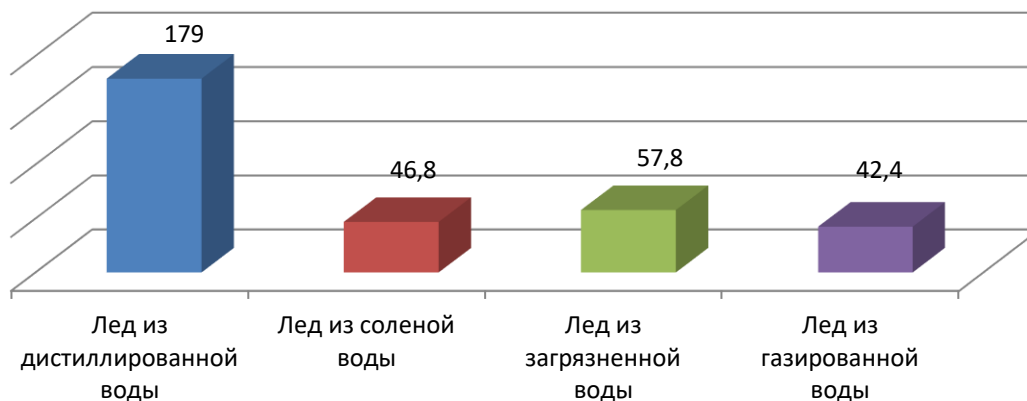


Рис.1. Среднее, пройденное грузом расстояние, для льда с изменениями состава

Анализируя данные, видим, что любые примеси снижают расстояние скольжения по льду в среднем в три раза.

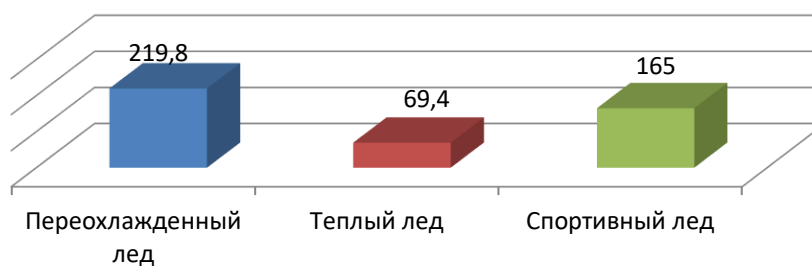


Рис.2. Среднее, пройденное грузом расстояние, для льда разной температуры

Анализируя данные, видим, что более холодный лед является и более скользким. Таким образом, примеси влияют на качество льда, а качество льда на скольжение и соответственно на результат спортсмена.

И теперь я знаю, если я еду в другой город и там плохая система очистки воды и в ней есть разные примеси, то нужно продумывать все свое выступление, и силу толчка и плавность вращения. Если в городе присутствует в воде сода, соль... то лед будет очень мягкий (подобный лед бывает в ледовом дворце СК Грамотеино) и мне нужно будет очень много сил приложить для плавного скольжения, сконцентрироваться на наборе скорости перед прыжком. Если лед переморожен, не соблюден температурный режим, лед будет жесткий (подобный лед бывает в ледовом

дворце СК Ильинского района г.Новокузнецка), тогда силы для скольжения нужно будет меньше, движения должны быть плавными, с отсутствием резких толчков.

Тема спортивного льда очень актуальна в наше время, так как большое количество телевизионных шоу, организация в последнее время масштабных ледовых шоу, открытие новых школ по фигурному катанию дает основания предполагать о повышении популярности данного вида спорта в нашей стране.

Литература

1. Свойства льда: строение, механические и физические свойства льда: [Электронный ресурс]. URL: <http://fb.ru/article/367931/svoystva-lda-stroenie-mehanicheskie-i-fizicheskie-svoystva-lda> (Дата обращения: 17.10.2018)
2. Технология спортивного льда – путь к рекордам: [Электронный ресурс].URL: <http://federalbook.ru/files/SPORT/soderganie/Tom%202/zagaynov.pdf> (Дата обращения: 18.10.2018).
3. Синтетический лёд: [Электронный ресурс]. URL: <http://katki-spb.ru/sinteticheskii-led.html> (Дата обращения: 17.10.2018).
4. Краткая история фигурного катания: [Электронный ресурс]. URL: <http://mysport.su/3/801-kratkaya-istoriya-figurnogo-kataniya.html> (Дата обращения: 10.10.2018).