

УДК 667

DOI: 10.34670/AR.2019.44.1.033

Влияние лакокрасочных покрытий на характеристики мячей для мини-гольфа

Яковлев Борис Александрович

Кандидат педагогических наук, доцент,
Зав. кафедрой теории и методики индивидуально-игровых
и интеллектуальных видов спорта;
Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодёжи и туризма;
105122, Российская Федерация, Москва, ул. Сиреневый бульвар, д.4;
e-mail: minigolf1@yandex.ru

Яковлева Наталья Борисовна

Преподаватель;
кафедра теории и методики индивидуально-игровых и интеллектуальных видов спорта
Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодёжи и туризма;
105122, Российская Федерация, Москва, ул. Сиреневый бульвар, д.4;
e-mail: natascha.mouse@yandex.ru

Аннотация

В статье рассматриваются влияние лакокрасочных покрытий на высоту отскока мячей для мини-гольфа. Выявлено влияние лакокрасочного покрытия на высоту отскока мяча. Показано возможность определения упругих свойств лакокрасочных покрытий.

Одним из активных потребителей высоких технологий и новых материалов является спортивная индустрия. Оригинальные технические решения и уникальные свойства используемых изделий существенно влияют на уровень спортивных достижений и помогают добиваться все более высоких результатов как профессиональным атлетам, так и любителям.

В частности, современные мячи для гольфа представляют собой сложные многокомпонентные изделия и являются хорошим примером наукоемкой продукции. Свойства мяча должны обеспечить максимальную дальность и устойчивость траектории полета, а также контролируемое поведение при коротких ударах. В центре мяча обычно находится плотное тяжелое ядро из резиноподобного полимера, которое обеспечивает накопление потенциальной энергии при ударе мяча клюшкой и превращение ее в кинетическую, необходимую для полета мяча на дальние расстояния. Полимерное ядро заключено в жесткую пластиковую оболочку, уменьшающую прыгучесть мяча и делающую его более жестким. Для контроля удара и устойчивости в полете поверхность мяча имеет специальную форму и состоит из нескольких слоев пластика (обычно полиуретана), покрытых специальной устойчивой к царапинам краской. Таким образом, приповерхностный объем мяча, непосредственно контактирующий с клюшкой, представляет собой многослойную структуру со сложными вязкоупругими свойствами.

Для цитирования в научных исследованиях

Яковлев Б. А., Яковлева Н. Б. Влияние лакокрасочных покрытий на характеристики мячей для мини-гольфа // Педагогический журнал. 2019. Т. 9. № 1А. С. 95-105. DOI: 10.34670/AR.2019.44.1.033

Ключевые слова

Мяч для мини-гольфа, высота отскока, лакокрасочные покрытия.

Введение

За время существования мини-гольфа произведено более 10 000 разновидностей мячей для мини-гольфа. Основные характеристики мяча, влияющие на успех игры, определяются величиной отскока, массой, твердостью, особенностью поверхности и диаметром. По правилам Международной спортивной федерации мини-гольфа высота отскока мяча не может быть больше 0,85 м при сбрасывании его с высоты 1 м и температуре мяча 25°С. Диаметр мяча лежит в пределах от 0,037 м до 0,043 м. материал для изготовления мячей может быть любой, но подавляющее большинство мячей изготавливаются из резины [Бородай, 2016, 50].

Фирмы производители мячей для мини-гольфа, выпуская новую модель мяча, публикуют данные, с основными ее параметрами. Один из вариантов представлен в таблице 1, 2 и рисунке 1 [www.3d-minigolf.].

Таблица 1 - Мяч 3D 363. Размер и масса мяча.

Размер	G	GR	M	MR	K	KR
Масса	54 гр.	54 гр.	44 гр.	44 гр.	37 гр.	37 гр.

Обозначения в таблице 1

G - большой лакированный GR- большой не лакированный GX - большой с морщинистым лаком большой (43 – 41 мм)	M – средний лакированный MR – средний не лакированный MX - средний с морщинистым лаком средний (около 40 – 39 мм)	K - маленький лакированный KR- маленький не лакированный KX – маленький с морщинистым лаком Маленький (38 - 37 мм)
---	--	---

Таблица 2 - Зависимость твердости и отскока мяча 3D 363 от температуры

Температура (°C)	10	15	20	25	30	35
Твердость (ед)	54	53	53	53	53,5	53,5
Отскок (см)	9	12	16	19	24,5	29,5

Как видно из таблицы 1 мячи модели 3D 363 могут выпускаться различных размеров, а, следовательно, и массы, его поверхность может быть лакированной, или не лакированной [Потанина, 2017, 1188]. В то же время производитель для всех вариантов модели представляет одни и те же параметры (таблица 2, рис. 1). Это означает, что, с точки зрения производителя, нанесение покрытия на поверхность мяча не изменяет его отскок и твердость.

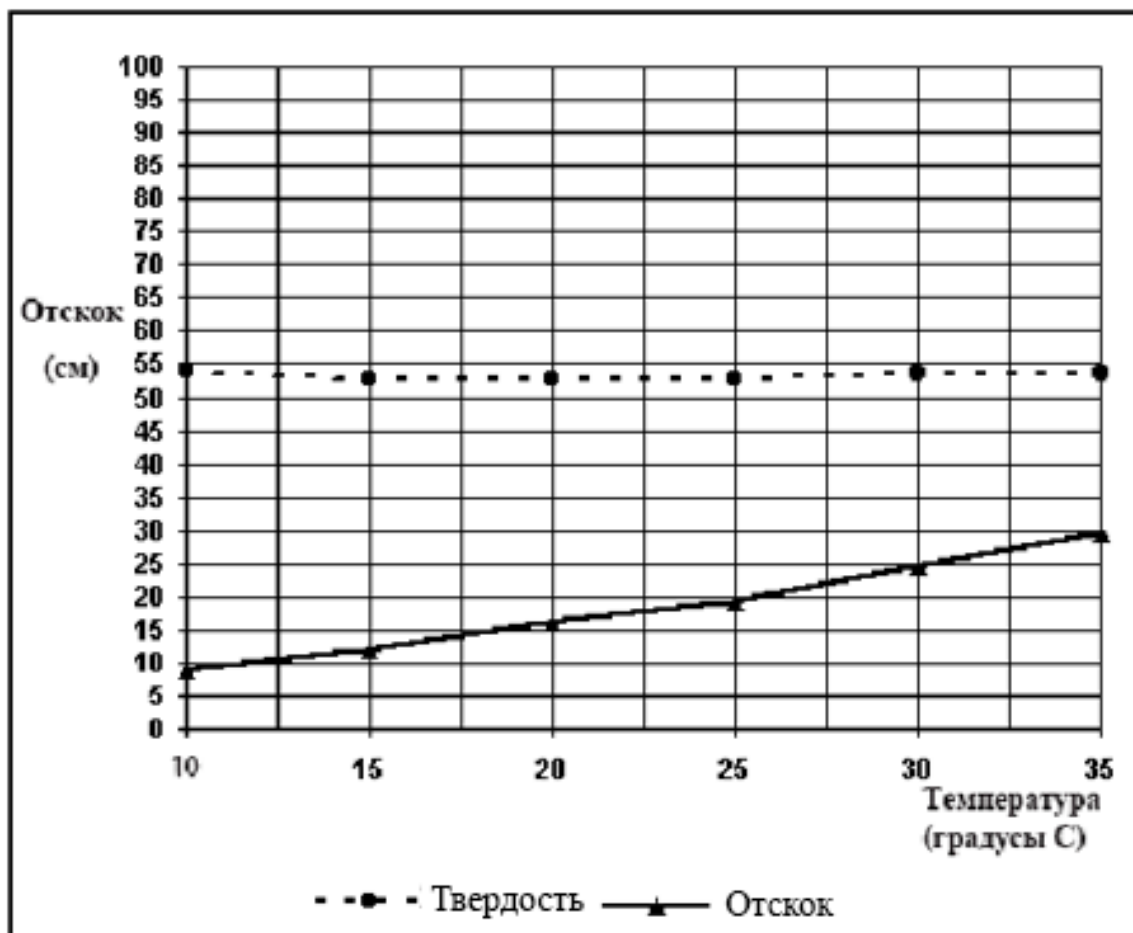


Рисунок 1 - Изменение твердости и высоты отскока мяча 3D 363 в зависимости от его температуры

Материалы и методы

Цель работы - определить влияние покрытия поверхности мяча для мини-гольфа на высоту его отскока. Высота отскока мяча для мини-гольфа измеряется путем сбрасывания мяча с высоты 1 метра на ровную бетонную поверхность при температуре 25° C и определением высоты на которую он поднялся после падения [Бородай, 2006, 229].

Методы исследования. Высота сбрасывания определялась площадкой закрепленной на штативе и могла располагаться на высоте от 0,5 до 2 м. Высота отскока рассчитывалась по времени полета мяча от первого отскока после сброса с площадки до второго касания мяча поверхности (рис. 2). Мяч 3 касался площадки штатива 2 (рис. 2 а). После отделения от площадки мяч свободно падал на ровную бетонную поверхность 1 (рис. 2b). Касаясь поверхности 1, мяч 3 перекрывал инфракрасный поток 4 от светодиодов 5 к фотодиодам 6 (рис. 2 с). После отскока мяч, перемещаясь вверх, открывал инфракрасный поток 4 от светодиодов 5 к фотодиодам 6 (рис 2d). С этого момента начинался отсчет времени (рис.2). Мяч 3 после достижения высшей точки падал на площадку 1 (рис. 2e). Как только он перекрывал инфракрасный поток 4 отсчет времени прекращался (рис.2 f). После этого мяч 3 мог вновь отскакивать вверх, но время уже не регистрировалось (рис. 2g).

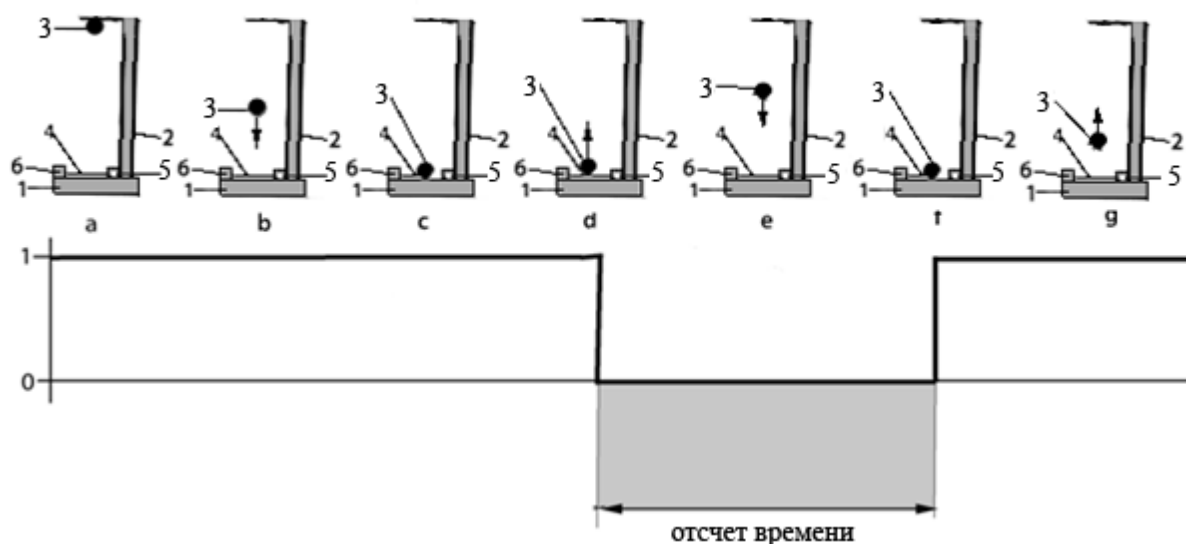


Рисунок - Период отсчета времени (объяснения в тексте)

Далее производился пересчет времени в высоту отскока мяча с точностью до 1 мм. Полученная информация выводилась на дисплей.

Вид устройства регистрации высоты отскока сверху (светодиоды и фотодиоды показаны без крышки их закрывающей) представлен на рисунке 3. Блок схема устройства показана на рисунке 4.

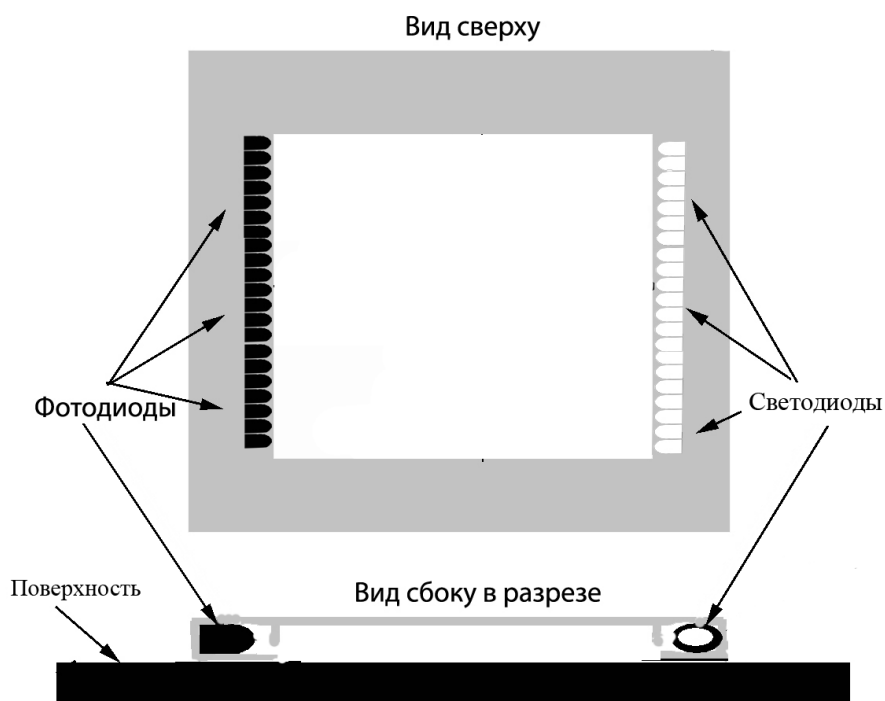
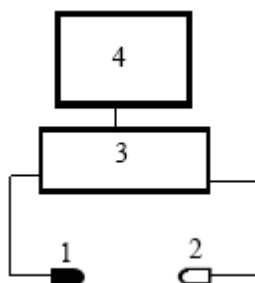


Рисунок 3 - Вид устройства регистрации высоты отскока сверху (светодиоды и фотодиоды показаны без крышки их закрывающей)



1 – фотодиод, 2 – светодиод, 3 – блок регистрации и обработки сигнала, 4 – дисплей.

Рисунок 4 - Блок схема устройства измерения отскока

Для исследования были отобраны мячи с одинаковым диаметром одной модели, но разным покрытием, одинаковым покрытием, но разного диаметра одной модели. Каждый мяч сбрасывали 10 раз с высот 0,5, 1, 1,5 и 2 метра. Далее рассчитывались среднее арифметическое отскока для каждого мяча.

Твердость резины определялась методом определения твердости по Шору А (Гост 263-75 (ст сзв 1198-78)) [znaytovar.ru].

Результаты и обсуждение

Сравнительные характеристики мяча 3D073 заявленные производителем и полученные в результате проведенных экспериментов представленные в таблице 3.

Таблица 3 - Характеристики мяча для мини-гольфа 3D 073

Размер	G	GR	M	MR	K	KR
Масса (граммы)	57	57	47	47	40	40
Температура (°C)	20	20	20	20	20	20
Твердость (ед)	67	63,5	60	58,5	57,5	56
Отскок (см)	1	1	1	1	1	1
Размер (мм)			40,2*		37,6*	
Масса (граммы)			48,3*		40,4*	
Температура (°C)			20*		20*	
Твердость (ед)			71,5*		72*	
Отскок (см)			1,6*		1,5*	

* - данные получены во время эксперимента.

Обозначения те же, что и в таблице 1.

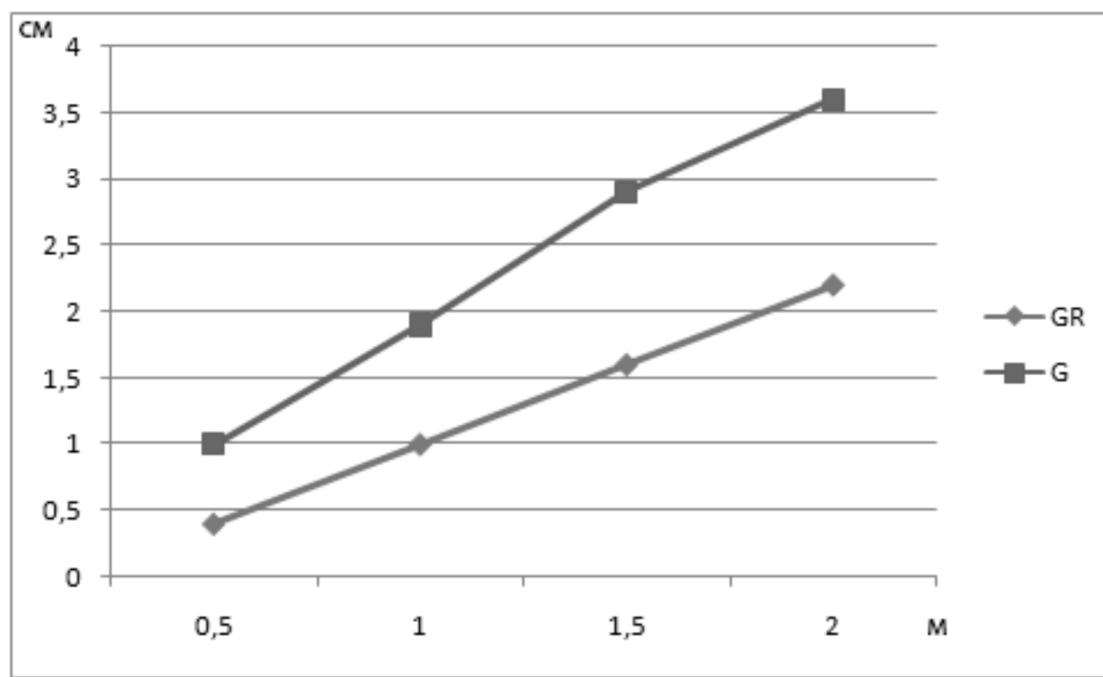
Из таблицы видно, что твердость и отскок, заявленные производителем, существенно отличаются от аналогичных показателей, полученных в эксперименте. Масса мячей близка к заявленной. Не понятно чем можно объяснить возрастание твердости мяча с увеличением его размеров указанные производителем [Потанина, 2011, 26]. Различие в высоте отскока могут быть из-за того, что производитель привел высоту отскока не лакированного мяча.

Для выявления влияния покрытия поверхности мяча на высоту отскока рассмотрим данные полученные при исследовании высоты отскока мяча The Company при сбрасывании с высоты от 0,5 до 2 метров (таблица 4, рис. 5).

Таблица 4 - Характеристики мяча The Company

The Company	Температура (градусы С)	Диаметр (мм)	Масса (граммы)
G	20	42,7	55,1
GR	20	42,9	58,9

Обозначения те же, что и в таблице 1.

**Рисунок 5 - Высота отскока мяча The Company лакированного (G) и без лака (GR).**

Диаметр лакированного мяча The Company отличался от аналогичного не лакированного на 0,2 мм, масса на 3,8 грамм (таблица 4). При сбрасывании мячей с высоты 0,5, 1, 1,5 и 2 метра, высота отскока у лакированного мяча была в два раза выше, чем у не лакированного для всех высот сбрасывания [Хорин, 2018, 10]. Это говорит о существенном влиянии лакового покрытия поверхности мяча на высоту отскока.

У мяча 3D363 лакированного и не лакированного характеристики отличаются незначительно (таблица 5).

Таблица 5 - Параметры мячей 3D363 с разным покрытием и его высота отскока

	Диаметр (мм)	Твердость (ед)	Масса (грамм)	Высота сбрасывания (м)			
				0,5	1,0	1,5	2,0
3D363 K	37,4	57,0	36,3	7,3*	14,9*	22,7*	29,6*
3D363 KR	37,6	52,0	37,3	7,2*	14,2*	21,6*	28,4*

.* - Высота отскока (см)

На рисунке 6 показана высота отскока лакированного и не лакированного мячей 3D363 при сбрасывании с высот 0,5, 1, 1,5 и 2 метра.

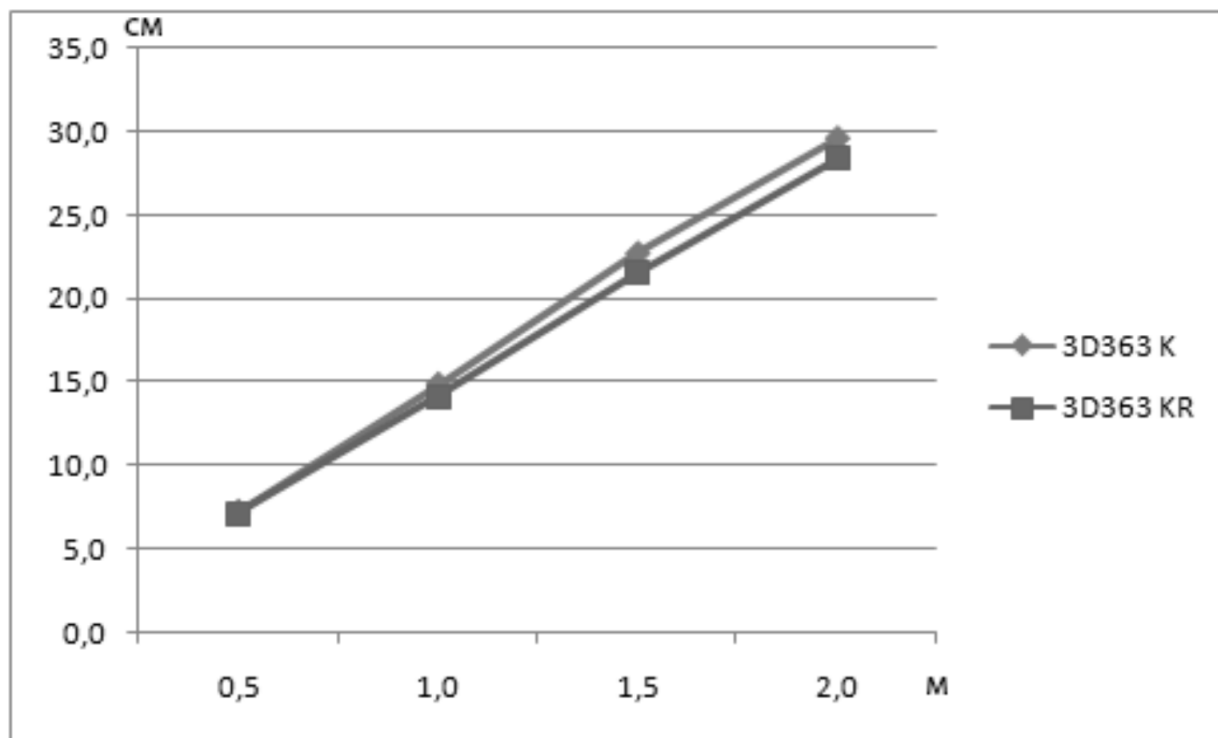


Рисунок 6 - Высоты отскока лакированного и не лакированного мячей 3D363

Из таблицы 5 и рисунка 6 видно, что есть разница в высоте отскока мячей 3D363, причем эта разница возрастает с увеличением высоты падения мячей. Разница отскока меньше, чем у мячей The Company т.к. высота отскока у этих мячей разная.

У мячей с большим отскоком, например 3D 826 К и 3D 836 КR наблюдается противоположный эффект. Мяч 3D 826 с лакированной поверхностью имеет меньший отскок, чем мяч, не покрытый лаком. Мячи имеют практически одинаковые параметры (таблица 6, рис. 7).

Таблица 6 - Параметры мячей 3D 826 с разным покрытием и высота его отскока

	Диаметр (мм)	Твердость	Масса (грамм)	Высота сбрасывания (м)			
				0,5	1,0	1,5	2,0
3D 826 К	37	43	58.2	34*	62,6*	89*	110,9*
3D 836 КR	37	45.5	55.6	34,6*	64,6*	92,9*	116,3*

.* - Высота отскока (см)

Это может быть связано с тем, что упругие свойства лакового покрытия ниже упругих свойств материала, из которого изготовлен мяч.

Если поместить результаты исследований высоты отскоков разных моделей мячей с разным покрытием и отскоком, сбрасывая их с одной высоты, например с 1 метра, то, по-видимому, можно определить упругие свойства лакового покрытия. На рисунке 8 схематично изображено определение упругих свойств лакового покрытия мячей.

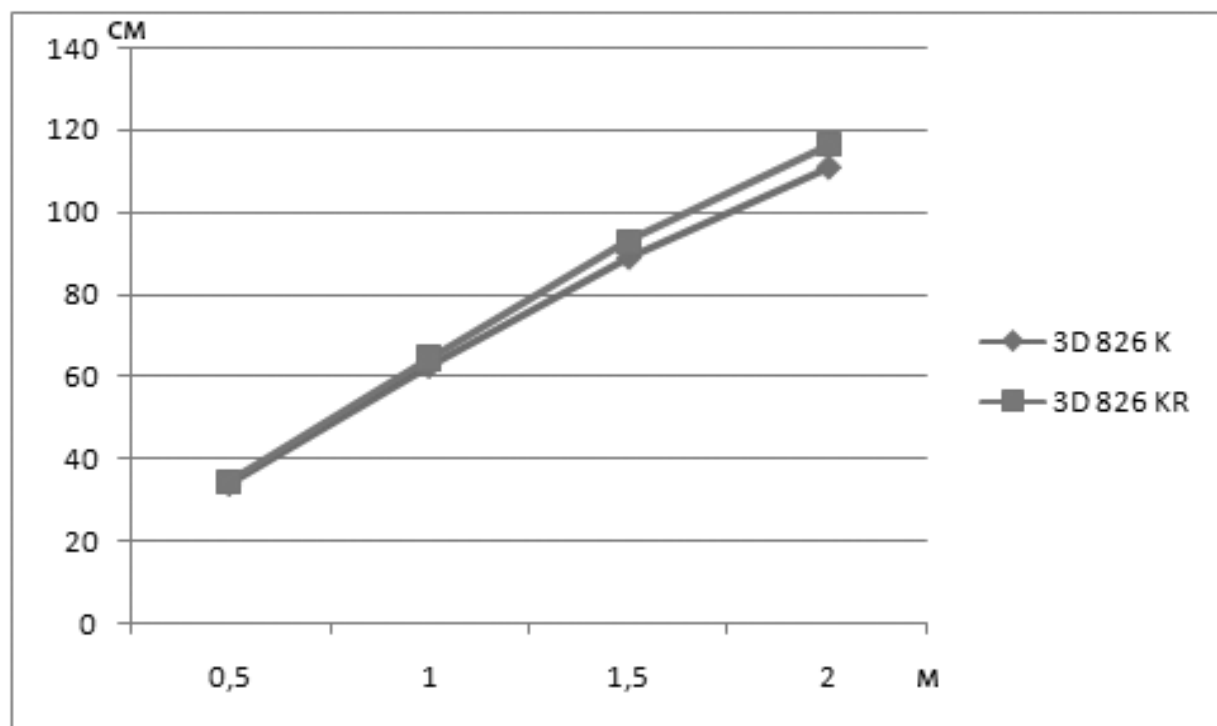


Рисунок 7 - Высоты отскока лакированного и не лакированного мячей 3D 826.

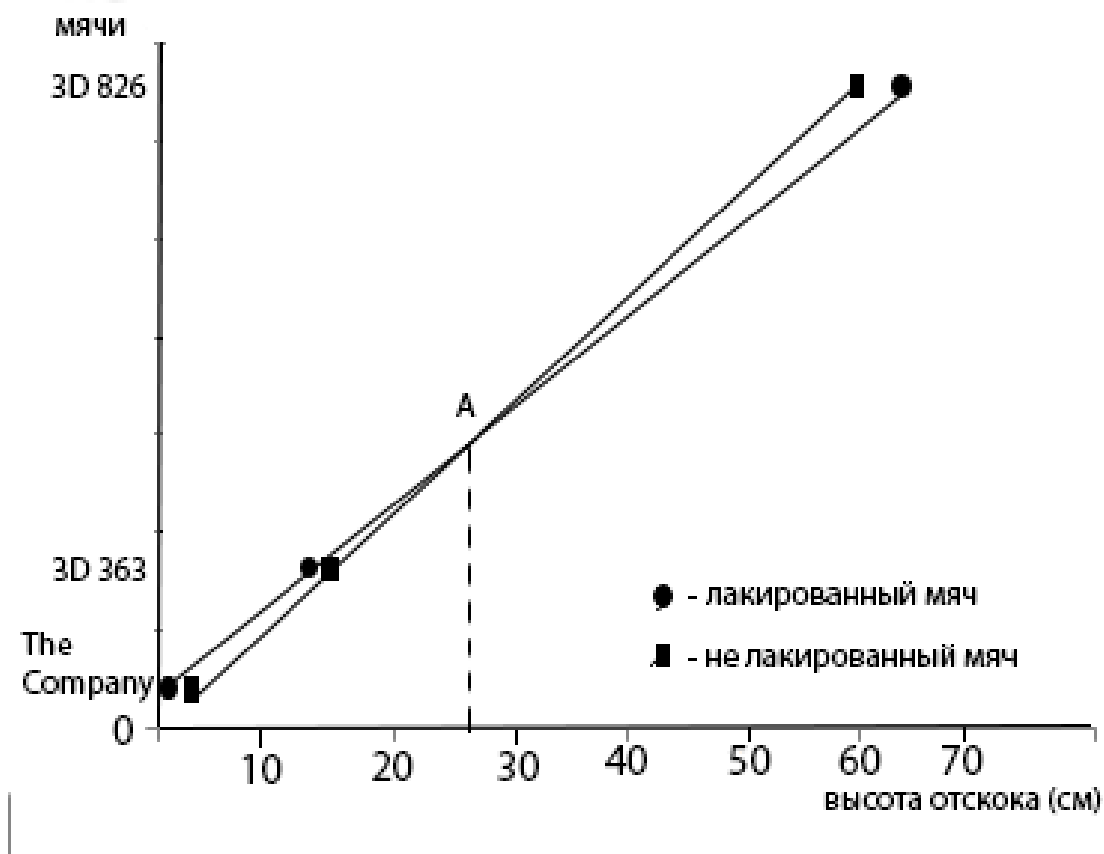


Рисунок 8 - Определение упругих свойств лакового покрытия мячей. Схематичное представление.

Точка А пересечение прямых отображающие высоту отскока мячей лакированных и не лакированных с разным отскоком при сбрасывании с высоты 1 метр. Мячи как лакированный, так и не лакированный с отскоком определяющим перпендикуляром, опущенным из этой точки на ось абсцисс, будут иметь одинаковый отскок [Потанина, 2010, 230]. Это указывает на то, что покрытие поверхности имеет те же упругие свойства, что и материал из которого изготовлены мячи и не влияет на высоту отскока [Бородай, 2017, 1].

Заключение

1. Лакированные покрытия влияют на высоту отскока мячей. Если упругие свойства лакированного покрытия выше упругих свойств материала, из которого изготовлен мяч, высота отскока увеличивается, и, наоборот, если упругие свойства лакового покрытия ниже чем у материала, из которого изготовлен мяч, то высота отскока мяча снижается.

2. Анализ высоты отскоков мячей с лакированным покрытием и без покрытия с разными отскоками позволяет определить упругие свойства лакокрасочного покрытия. Упругие свойства лакокрасочного покрытия будут эквивалентны упругим свойствам материала мяча, если высота отскока лакированного и не лакированного мяча из этого материала будут одинакова.

Библиография

1. Электронный ресурс 3d-минигольф http://www.3d-minigolf.at/english/haupt_frame_english.htm
2. Электронный ресурс https://znaytovar.ru/gost/2/GOST_26375_Rezina_Metod_oprede.html
3. Бородай А.Д. Учиться эффективно и весело на празднике студенческой рекламы // Знание. Понимание. Умение. – 2006. – № 4. – 227-232 с.
4. Бородай А.Д., Голова А.Г. Дискуссионные аспекты разработки профессиональных стандартов в сфере рекламы и связей с общественностью // Научные труды Московского гуманитарного университета. – 2017. – № 3. – 1 с.
5. Бородай А.Д., Голова А.Г. Нормативно-методические основы стандартизации в сфере труда и образования: российский и международный опыт // Знание. Понимание. Умение. – 2016. – № 3. – 40-57 с.
6. Потанина Ю.М. Человеческий капитал в структуре государственного управления / Ю.М. Потанина // Экономика и предпринимательство. – 2017. – №1 (78). – 1186-1189 с.
7. Потанина Ю. М. Стратегический управленческий учет и управление капиталом организации : автореф. дис. ... канд. эконом. наук : 08.00.12 / Потанина Юлия Михайловна. – Москва, – 2011. – 26 с.
8. Потанина Ю.М. Синтетическая концепция факторов стоимости капитала компании / Ю.М. Потанина // Учет, анализ и аудит. Тематический выпуск: Стратегический экономический анализ и его информационное обеспечение. Функционально-стоимостной анализ. – 2010. – Вып. 1. – 227-239 с.
9. Хорин А.Н., Бровкин А.В. Ключевые индикаторы отчета об устойчивом развитии организации / Хорин А.Н., Бровкин А.В. // Теоретическая и прикладная экономика. – 2018. – № 1. – 1-12 с.

The influence of coatings on the characteristics of balls for mini-golf

Boris A. Yakovlev

PhD in Pedagogy, associate Professor
Head. Department of theory and methodology of individual gaming and intellectual sports;
Russian state university of physical education, sport, youth and tourism
105122, 4, Lilac Boulevard str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: minigolf1@yandex.ru

Natal'ya B. Yakovleva

Teacher;

Department of theory and methodology of individual gaming and intellectual sports
Russian state university of physical education, sport, youth and tourism
105122, 4, Lilac Boulevard str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: natascha.mouse@yandex.ru

Abstract

The article discusses the influence of paint on the height of the bounce balls for mini-Golf. The effect of coatings on the height of the bounce of the ball. The possibility of determining the elastic properties of coatings is shown.

One of the active consumers of high technologies and new materials is the sports industry. Original technical solutions and unique properties of the used products significantly affect the level of sports achievements and help to achieve higher results both professional athletes and Amateurs.

In particular, modern Golf balls are complex multi-component products and are a good example of high-tech products. The properties of the ball should provide maximum range and stability of the flight path, as well as controlled behavior in short strokes. In the center of the ball is usually a dense heavy core of rubber-like polymer, which provides the accumulation of potential energy when hitting the ball with a stick and turning it into a kinetic, necessary for the flight of the ball over long distances. The polymer core is enclosed in a rigid plastic shell, which reduces the ball's jumping ability and makes it more rigid. To control the impact and stability in flight, the surface of the ball has a special shape and consists of several layers of plastic (usually polyurethane), coated with a special scratch-resistant paint. Thus, the surface volume of the ball in direct contact with the stick is a multilayer structure with complex viscoelastic properties.

For citation

Yakovlev B. A., Yakovleva N. B. (2019) Podkhody k otsenke ushcherba ot tsenovoy diskriminatsii v antimonopol'nom regulirovanii [Approaches to the assessment of damage from price discrimination in antimonopoly regulation]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 9 (1A), pp. 95-105. DOI: 10.34670/AR.2019.44.1.033

Keywords

Mini Golf ball, rebound height, paintwork.

References

1. http://www.3d-minigolf.at/english/haupt_frame_english.htm
2. https://znaytovar.ru/gost/2/GOST_26375_Rezina_Metod_oprede.html
3. Boroday A.D. Uchit'sya effektivno i veselo na prazdnike studencheskoy reklamy [Learning effectively and fun on the holiday of student advertising]. *Znaniye. Ponimaniye. Umeniye – Knowledge. Understanding. Skill*, 2006, no. 4, pp. 227-232.
4. Boroday A.D., Golova A.G. Diskussionnyye aspekty razrabotki professional'nykh standartov v sfere reklamy i svyazey s obshchestvennost'yu [Discussion aspects of the development of professional standards in the field of advertising and public relations]. *Nauchnyye trudy Moskovskogo gumanitarnogo universiteta – Scientific works of the Moscow Humanitarian University*, 2017, no. 3, pp. 1.
5. Boroday A.D., Golova A.G. Normativno-metodicheskiye osnovy standartizatsii v sfere truda i obrazovaniya: rossiyskiy i mezhdunarodnyy opyt [Regulatory and methodological foundations of standardization in the field of labor and education: Russian and international experience]. *Znaniye. Ponimaniye. Umeniye – Knowledge. Understanding. Skill*,

-
- 2016, no. 3, pp. 40-57.
6. Potanina YU.M. Chelovecheskiy kapital v strukture gosudarstvennogo upravleniya / YU.M. Potanina [Human capital in the structure of government / Yu.M. Potanin]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo – Economy and Entrepreneurship*, 2017, no.1 (78), pp. 1186-1189.
 7. Potanina, Yu. M. (2011), *Strategic management accounting and capital management of the organization: author. dis.... Cand. economy Sciences: 08.00.12 / Potanina Yuliya Mihaylovna* [Strategicheskiy upravlencheskiy uchet i upravleniye kapitalom organizatsii : avtoref. dis. ... kand. ekonom. nauk : 08.00.12 / Potanina Yuliya Mikhaylovna], Moscow, 26 p.
 8. Potanina YU.M. Sinteticheskaya kontseptsiya faktorov stoimosti kapitala kompanii / YU.M. Potanina [Synthetic concept of factors of cost of capital of the company / Yu.M. Potanin]. *Uchet, analiz i audit. Tematicheskii vypusk: Strategicheskiy ekonomicheskii analiz i yego informatsionnoye obespecheniye. Funktsional'no-stoimostnoy analiz – Accounting, analysis and audit. Thematic release: Strategic economic analysis and its informational support. Functional cost analysis*, 2010, no. 1, pp. 227-239.
 9. Khorin A.N., Brovkin A.V. Klyuchevyye indikatory otcheta ob ustoychivom razvitii organizatsii / Khorin A.N., Brovkin A.V. [Key indicators of the organization's sustainable development report / Khorin A.N., Brovkin A.V.]. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekonomika – Theoretical and applied economics*, 2018, no. 1, pp. 1-12.