



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A63B 47/00 (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2021129003, 05.10.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.10.2021

Дата регистрации:
01.08.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.10.2021

(43) Дата публикации заявки: 17.01.2022 Бюл. № 2

(45) Опубликовано: 01.08.2022 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

193318, Санкт-Петербург, а/я 47, Пантюшиной
Е.Н.

(72) Автор(ы):

Герасимов Роман Валентинович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Герасимов Роман Валентинович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EA 31364 B1, 28.12.2018. SU 23625
A1, 31.10.1931. US 11040252 B2, 22.06.2021. JP
2681259 B2, 26.11.1997. JP 3102551 U9, 07.04.2004.

(54) Способ определения изношенности теннисных мячей и система для его реализации

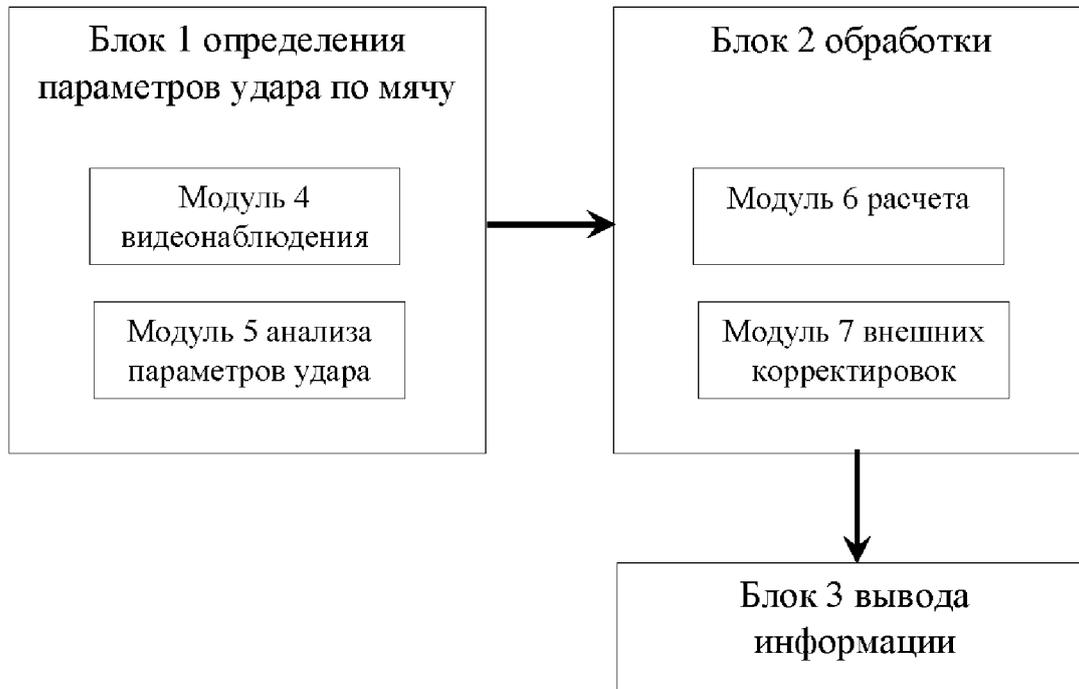
(57) Реферат:

Изобретение относится к области спорта и может быть использовано для определения оптимального момента замены мячей во время проведения теннисных турниров. Способ определения изношенности теннисных мячей включает определение параметров удара по мячу путем видеонаблюдения и первичного анализа параметров удара по мячу, расчет степени изношенности мяча на основе первичных параметров удара по мячу с учетом внешних

корректировок, аудио и/или визуальное представление информации о степени изношенности мячей и/или сигнала о необходимости замены мяча. Техническим результатом заявляемого изобретения является повышение точности определения моментов смены мячей во время проведения турниров и, как следствие, оптимизация расходования мячей во время проведения теннисных турниров. 2 н. и 2 з.п. ф-лы, 3 ил.

RU 2 777 045 C 2

RU 2 777 045 C 2



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A63B 47/00 (2006.01)
G01N 3/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A63B 47/00 (2022.05)

(21)(22) Application: **2021129003, 05.10.2021**

(24) Effective date for property rights:
05.10.2021

Registration date:
01.08.2022

Priority:

(22) Date of filing: **05.10.2021**

(43) Application published: **17.01.2022 Bull. № 2**

(45) Date of publication: **01.08.2022 Bull. № 22**

Mail address:

**193318, Sankt-Peterburg, a/ya 47, Pantyushinoj
E.N.**

(72) Inventor(s):

Gerasimov Roman Valentinovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Gerasimov Roman Valentinovich (RU)

(54) **METHOD FOR DETERMINING THE WEAR OF TENNIS BALLS AND A SYSTEM FOR ITS IMPLEMENTATION**

(57) Abstract:

FIELD: sports equipment.

SUBSTANCE: invention relates to the field of sports and can be used to determine the optimal moment for replacing balls during tennis tournaments. A method for determining the wear of tennis balls includes determining the parameters of hitting the ball by video surveillance and primary analysis of the parameters of hitting the ball, calculating the degree of wear of the ball based on the primary parameters of hitting the ball,

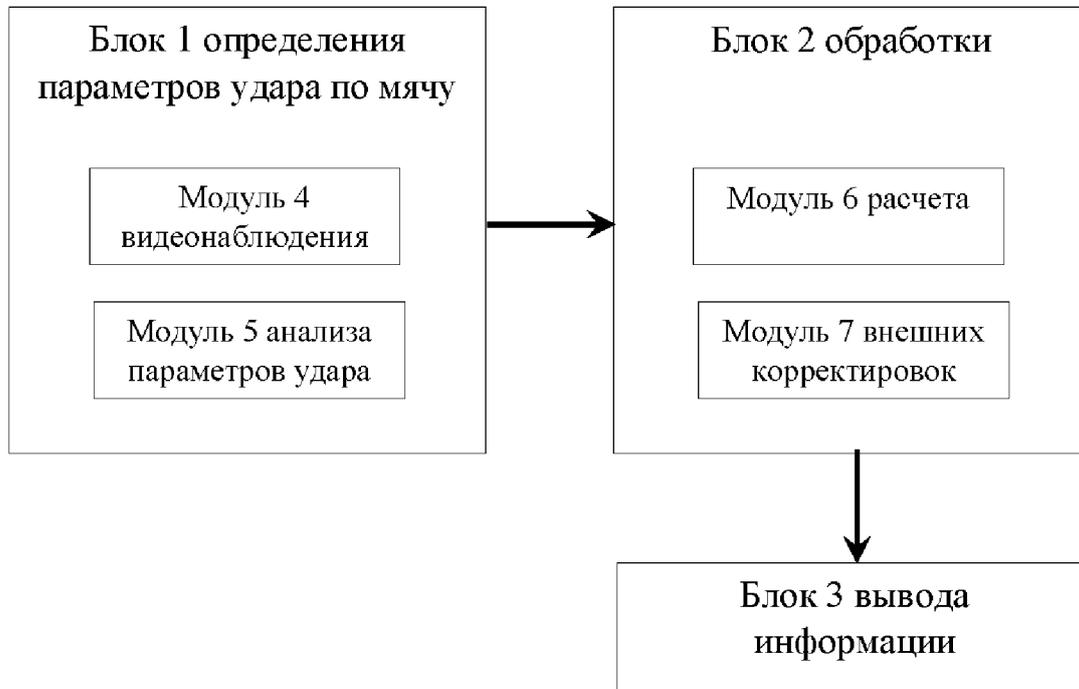
taking into account external adjustments, audio and/or visual representation of information about the degree of wear of balls and/or a signal about the need to replace the ball.

EFFECT: increase in the accuracy of determining the moments of changing balls during tournaments and, as a result, optimizing the depletion of balls during tennis tournaments.

4 cl, 3 dwg

**C 2
5 4 0 7 7 2
R U**

**R U
2 7 7 7 0 4 5
C 2**



Фиг. 1

Изобретение относится к области спорта и может быть использовано для определения оптимального момента замены мячей во время проведения теннисных турниров.

Во время проведения профессиональных теннисных турниров огромное значение 5
придается качеству покрытия и инвентаря, а также общим условиям проведения матча - погода, освещение и т.п.

В частности, во время каждого матча периодически меняются теннисные мячи. Это связано с тем, что профессиональные теннисисты гораздо сильнее любителей бьют по мячу, соответственно, мячи гораздо раньше приходят в негодность, при этом их качество должно оставаться высоким на протяжении всего матча.

10 Сейчас, как правило, смена мячей происходит по следующей схеме, применяющейся на всех профессиональных теннисных турнирах:

- первый раз мячи меняются после семи сыгранных геймов;
- далее после каждых девяти сыгранных геймов.

15 Данная система носит устоявшийся характер, введена задолго до появления современных систем отслеживания и фиксации различных параметров игры, соответственно, имеет ряд недостатков:

- не учитывается пол игрока, хотя общеизвестно, что в мужском теннисе удары по мячу гораздо сильнее, например, скорость средне-статистической подачи у мужчин на 10%-15% выше, чем у женщин;
- 20 - не учитывается покрытие, хотя изнашиваемость мячей на траве, на твердом покрытии и на грунте совершенно разная;

- не учитывается продолжительность геймов, при том что гейм может заканчиваться в четыре удара (четыре эйса) и длиться 30 сек., а может продолжаться 15 мин. и более.

25 Таким образом, фактическая изношенность мячей за фиксированное число геймов может отличаться в разы.

Техническим результатом заявляемого изобретения является повышение точности определения моментов смены мячей во время проведения турниров и, как следствие, оптимизация расходования мячей во время проведения теннисных турниров.

30 Указанный технический результат в части способа достигается за счет того, что способ определения изношенности теннисных мячей включает определение параметров удара по мячу путем видеонаблюдения и первичного анализа параметров удара по мячу, расчет степени изношенности мяча на основе первичных параметров удара по мячу с учетом внешних корректировок, аудио и/или визуальное представление информации о степени изношенности мячей и/или сигнала о необходимости замены 35 мяча.

Указанный технический результат в части системы достигается за счет того, что система для определения изнашиваемости теннисных мячей содержит блок определения параметров удара по мячу, соединенный с блоком обработки, который соединен с блоком вывода информации, при этом блок определения параметров удара по мячу 40 содержит модуль видеонаблюдения и модуль первичного анализа параметров удара по мячу, блок обработки содержит модуль расчета и модуль внешних корректировок, причем модуль расчета выполнен с возможностью определения степени изношенности мяча на основе первичных параметров удара по мячу с учетом внешних корректировок, блок вывода информации выполнен с возможностью аудио и/или визуального 45 представления информации о степени изношенности мячей и/или сигнала о необходимости замены мячей.

Возможны варианты развития основного технического решения, заключающиеся в том, что:

- под параметрами удара по мячу понимается траектория мяча при каждом ударе, скорость полета мяча при каждом ударе, определение количества ударов по мячу, попадание мяча в стойки, сетку, конструкции корта;

5 - под внешними корректировками понимаются параметры, связанные с погодными условиями, состоянием покрытия корта, техническими характеристиками мячей.

Таким образом, за счет совокупности существенных признаков изобретения стало возможным объективно определять степень изношенности мяча во время каждого удара в течение всей игры и, соответственно, производить замену мячей согласно их реальному состоянию.

10 Заявляемое изобретение поясняется более подробно с помощью фигур и нижеследующего описания.

На Фиг. 1 представлена общая блок-схема заявляемой системы.

На Фиг. 2 представлена схема факторов, влияющих на изнашиваемость мячей.

На Фиг. 3 пример шкалы изношенности мяча.

15 Система для определения изношенности теннисных мячей содержит (Фиг. 1) блок 1 определения параметров удара по мячу, соединенный с блоком 2 обработки, который соединен с блоком 3 вывода информации.

Блок 1 определения параметров удара по мячу содержит модуль 4 видеонаблюдения и модуль 5 первичного анализа параметров удара по мячу.

20 Модуль 4 видеонаблюдения представляет собой совокупность видеокамер, установленных на корте и обеспечивающих видеосъемку матча. По изображениям мяча с помощью модуля 5 анализа определяют по меньшей мере один заданный параметр удара по мячу. Под параметрами понимается траектория мяча при каждом ударе, скорость полета мяча при каждом ударе, определения количества ударов по мячу, попадание мяча в стойки, сетку, конструкции корта и др.

В качестве блока 1 определения параметров удара по мячу может применяться уже имеющаяся система видеонаблюдения для фиксации различных параметров игры, например, Hawk-Eye.

Блок 2 обработки содержит модуль 6 расчета и модуль 7 внешних корректировок.

30 Модуль 6 расчета выполнен с возможностью определения степени изношенности мяча на основе первичных параметров удара по мячу, полученных из блока 1 с учетом внешних корректировок, полученных из модуля 7.

Модуль 7 внешних корректировок содержит поправочные коэффициенты, рассчитанные в зависимости по меньшей мере от одного внешнего параметра, связанного, например, с погодными условиями, состоянием покрытия корта, техническими характеристиками мячей.

40 Степень изношенности мяча складывается из величины изнашиваемости мяча во время удара, которая зависит от скорости вращения мяча в момент удара по нему, силы удара по мячу (скорость мяча после удара по нему) и от наклона ракетки в момент удара по мячу, а также величины изнашиваемости мяча во время приземления на корт, которая зависит от поверхности корта, угла приземления мяча на корт, скорости мяча в момент приземления на корт и скорости вращения мяча в момент приземления на корт. При этом на изношенность также влияют внешние условия: погода, состояние покрытия корта, технические характеристики мячей (Фиг. 2).

45 Изначально задают «эталон изношенности», после которого мячи должны быть заменены. Далее создается «шкала изношенности мячей». Расчетная изношенность после каждого конкретного удара будет соответствовать определенному числу делений на этой шкале. Общая изношенность мячей будет считаться накопительным итогом, и

после гейма, в котором значение достигнет заданного эталонного предела изношенности, мячи будут заменены.

Для расчета в модуле 6 требуются следующие исходные данные:

1. скорость мяча во время удара - предоставляется блоком 1;
2. наклон ракетки в момент удара по мячу - предоставляется блоком 1;
3. скорость вращения мяча в момент удара по нему - предоставляется блоком 1;
4. данные о покрытии корта - предоставляются модулем 7;
5. угол приземления мяча на корт - предоставляется блоком 1;
6. скорость мяча во время приземления на корт - предоставляется блоком 1;
7. скорость вращения мяча во время приземления на корт - предоставляется блоком 1;
8. данные о погоде (в реальном времени) - предоставляются модулем 7.

Получив все исходные данные, блок 2 производит расчеты изнашиваемости мяча во время каждого конкретного удара. В расчет формулы изнашиваемости при каждом ударе вводится дополнительный параметр, зависящий от конкретных мячей, использующихся на данном турнире (разные производители мячей + изменение мячей, предоставляемых конкретным производителем).

В расчет суммарной изнашиваемости добавляются нестандартные/случайные попадания мяча:

- попадание в стойки, на которые натягивается сетка;
- попадание в трос сетки;
- попадание в различные жесткие конструкции, находящиеся на корте, например, судейская вышка и т.п.

Далее, путем прямого суммирования, можно рассчитать общую изношенность (P) мячей в каждый момент игры:

$$P = f(\sum_1^n(\text{Первичные данные}) + \sum_1^k(\text{Внешние корректировки})).$$

Накопительный итог изношенности мячей представляется пользователю с помощью блока 3 вывода информации выполнен с возможностью аудио и/или визуального представления информации о степени изношенности мячей и/или сигнала о необходимости замены мяча.

Блок 3 может быть реализован в виде экрана, на котором отображается шкала изношенности мяча и текстовое предупреждение о его замене (Фиг. 3). При этом полученные результаты могут выводиться на экран по окончании каждого гейма. В целях исключения манипуляций игроков с определением гейма, после которого будут меняться мячи, визуальный доступ к шкале изнашиваемости мячей может быть организован только для судьи на вышке.

Заявляемый способ определения изношенности теннисных мячей реализуется, например, с использованием описанной выше системы. Этапы реализации способа включают определения параметров удара по мячу путем видеонаблюдения с помощью модуля 4 видеонаблюдения и первичного анализа параметров удара по мячу с помощью модуля 5 первичного анализа. Дальнейший расчет степени изношенности мяча на основе первичных параметров удара по мячу с помощью модуля 6 расчета и с учетом внешних корректировок, содержащихся в модуле 7. Затем аудио и/или визуальное представление информации о степени изношенности мячей и/или сигнала о необходимости замены мяча с помощью блока 3 вывода информации.

Таким образом, в отличие от нынешней ситуации, когда изношенность мячей может отличаться в разы, представленная система расчета даст возможность свести отклонения от «эталонного ориентира для смены мячей» к 5%-10%.

Это, в свою очередь:

- сделает проведение матча для игроков более комфортным;
- даст организаторам турниров дополнительную экономию в части расходования мячей, так как смена мячей будет производиться более равномерно.

5

(57) Формула изобретения

1. Способ определения изношенности теннисных мячей включает в себя определение параметров удара по мячу путем видеонаблюдения с помощью модуля видеонаблюдения, который содержится в блоке определения параметров удара, представляющего собой совокупность видеокамер, определение параметров удара по полученным изображениям мяча с помощью модуля первичного анализа, который содержится в блоке определения параметров удара, после этого определяют по меньшей мере один заданный параметр удара по мячу, при получении всех исходных данных производят расчет степени изношенности мяча на основе первичных параметров удара по мячу с учетом внешних корректировок параметров, полученных из модуля внешних корректировок, где путем суммирования рассчитывают общую изношенность (P) мячей в каждый момент игры, накопительный итог изношенности мячей представляется пользователю с помощью блока вывода информации, который представляет пользователю аудио и/или визуальное представление информации о степени изношенности мячей и/или сигнала о необходимости замены мяча.

10

2. Система для определения изнашиваемости теннисных мячей содержит блок определения параметров удара по мячу, соединенный с блоком обработки, который соединен с блоком вывода информации, при этом блок определения параметров удара по мячу содержит модуль видеонаблюдения и модуль первичного анализа параметров удара по мячу, блок обработки содержит модуль расчета и модуль внешних корректировок, причем модуль расчета выполнен с возможностью определения степени изношенности мяча на основе первичных параметров удара по мячу с учетом внешних корректировок, блок вывода информации выполнен с возможностью аудио и/или визуального представления информации о степени изношенности мячей и/или сигнала о необходимости замены мячей.

25

30

3. Система для определения изнашиваемости теннисных мячей по п. 2, отличающаяся тем, что под параметрами удара по мячу понимается траектория мяча при каждом ударе, скорость полета мяча при каждом ударе, определение количества ударов по мячу, угол приземления мяча на корт, попадание мяча в стойки, сетку, конструкции корта, скорость вращения мяча в момент удара по нему, скорость вращения мяча во время приземления на корт, наклон ракетки в момент удара по мячу.

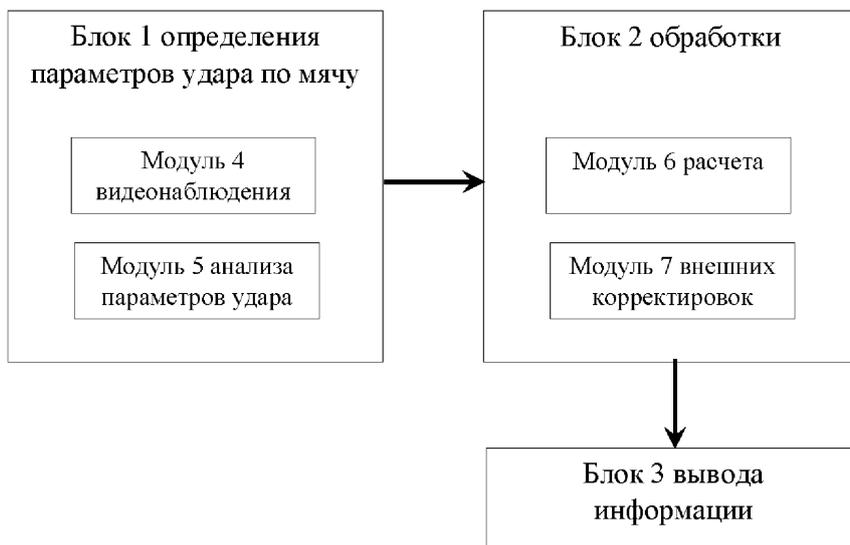
35

4. Система для определения изнашиваемости теннисных мячей по п. 2, отличающаяся тем, что под внешними корректировками понимаются параметры, связанные с погодными условиями, состоянием покрытия корта, техническими характеристиками мячей.

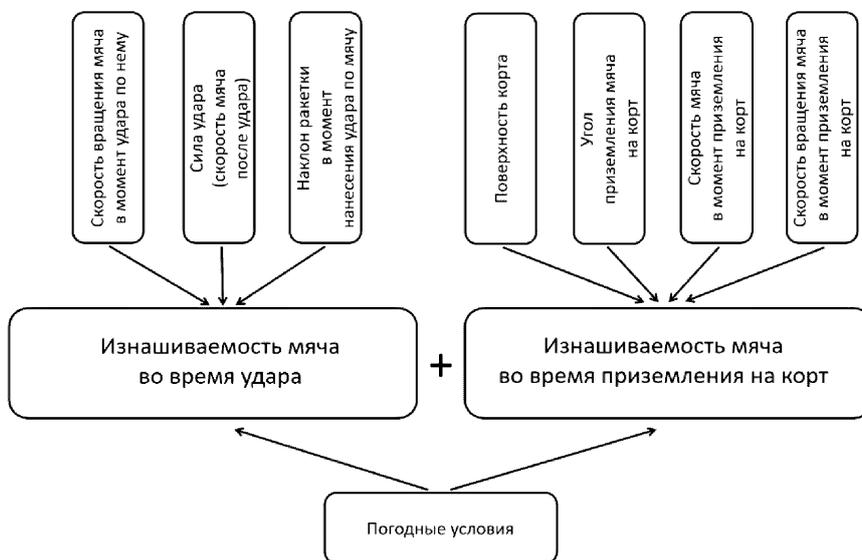
40

45

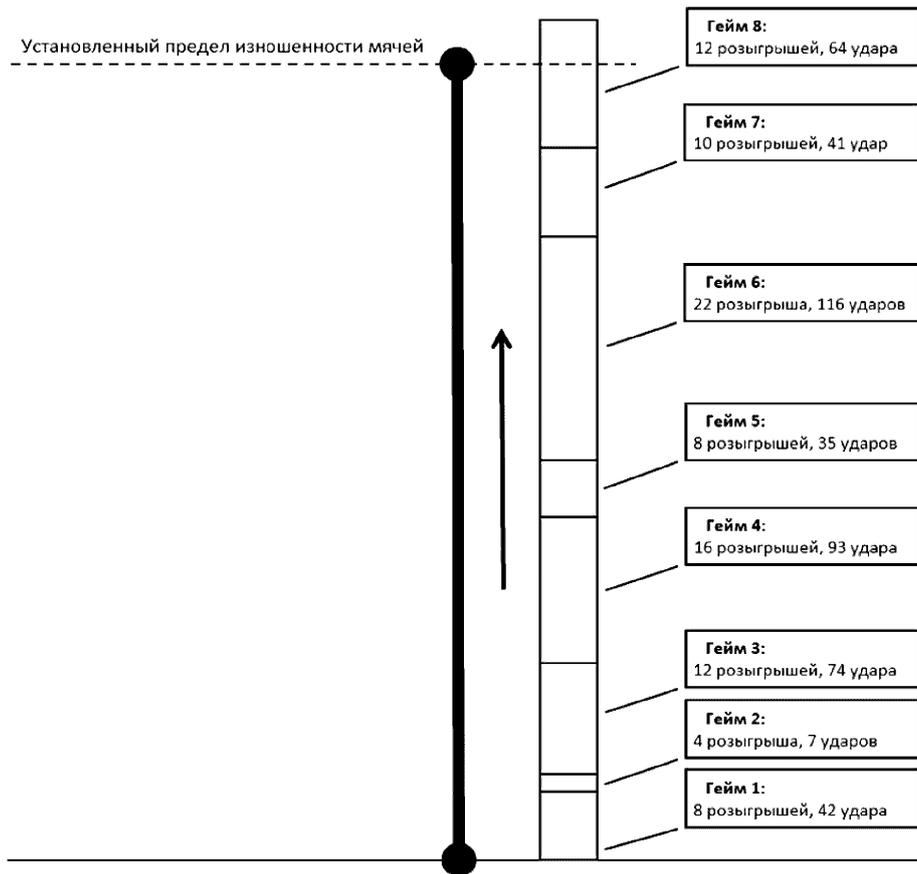
1/2



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3