

## Правила мини-сумо

### Описание правил робо-соревнований в классе мини-сумо

Данное описание (вольный перевод с любительского сайта) не является строгим и официальным, его цель - дать впечатление об этом виде кибер-спорта

#### Общее.

Два автономно-управляемых робота устанавливаются на ринг.

Каждый робот должен избежать падения за пределы ринга, не допустить выталкивания себя противником за пределы ринга и при этом вытолкнуть за пределы ринга своего соперника.

Тот робот, который первым покинет пределы ринга, проигрывает этот раунд. Робот, выигравший два раунда, считается победителем матча. Все роботы сражаются попарно один-на-один в своих парах в течение всего чемпионата. Робот, выигравший наибольшее число поединков, становится победителем чемпионата.

Роботы должны быть самоходными, самоуправляемыми, без "привязи".

После размещения на ринге и запуске робота не допускается никакого дистанционного управления, питания, перемещения и иной помощи. До окончания раунда робот предоставлен самому себе.

При условии соблюдения прочих правил, робот может быть сделан из любого материала, иметь электродвигатель любого типа, мощности и напряжения. Робот может быть оснащен процессорами, датчиками, прочей электроникой и батареями любого типа.

Лучше всего показывают себя самоделки, поскольку разрабатываются специально для этой цели, однако роботы, купленные в магазине или сделанные из наборов Лего тоже могут быть жизнеспособными в умелых руках творчески настроенного изобретателя. :)

Есть два популярных класса сумо-ботов, различающихся размерами.

#### Японский класс (тяжелые до 3 кг.)

##### Класс мини (легкие, до 500 гр.)

Не допускается применение уменьшающих вес приспособлений. Для измерения применяется параметр "масса" а не "вес", поскольку вес зависит от гравитационной постоянной, а масса является независимым параметром. Например, не допускается установка на робота баллонов с гелием для уменьшения его веса..

Поскольку соревнование состоит в выталкивании, преимущество имеет более тяжелый робот. Поэтому разработчик должен стремиться максимально приблизиться к разрешенным правилами массогабаритным характеристикам.

#### Описание.

В начале раунда размер робота не должен превышать разрешенных. Для японского класса это 20 x 20 см, для класса мини это 10 x 10 см.

Ограничения на высоту нет. После начала движения на ринге робот может раскрутиться, упасть, развернуться и расширяться без ограничения размеров.

#### Использование высоты.

Неопределенность высоты позволяет использовать разработчикам электронику, двигатели и прочие элементы, которые не уместились бы в габаритных размерах при ограниченной высоте робота. Можно сделать робота в виде высокой этажерки, на которой размещаются его детали.

Так же можно творчески подойти к возможности использовать неограниченную высоту. Можно сделать падающего робота, который двигается после того, как изменит свое положение с вертикального на горизонтальное. Можно сделать опускающиеся ковш, как у бульдозера или раскладные панели со всех сторон и выйти за рамки разрешенных первоначально размеров.

Некоторые роботы выигрывают только за счет ковша, опрокидывающего соперника.

#### Безвредность

В течение всего времени поведение робота должно быть не оскорбительным, не разрушительным и не пагубным для людей, роботов и оборудования. Это неизменный принцип и не имеет значения, было ли поведение робота преднамеренным или непреднамеренным.

Во время проверки или в любое другое время в течение соревнований судьи могут потребовать внесения изменений или модификации робота для соблюдения правила безвредности. Пагубные роботы не допускаются к соревнованиям или дисквалифицируются позже, если их вредные качества были доказаны позже или обнаружены в процессе борьбы.

Так же судьи проверяют, выдержит ли конструкция робота столкновения, противостояние и прочие физические превратности судьбы в процессе состязаний. Могут быть сделаны предложения по укреплению конструкции для безопасности робота. Слабые роботы могут быть

допущены к соревнованиям на их собственный страх и риск.

Во время соревнований судья отмечает, если неудача робота вызвана недостатками конструкции. Ответственность за неисправности из-за торчащих проводов и других непрочных деталей возлагается на робота, имеющего эти неисправности.

В любое время сумо-бот не должен:

выделять дым или огонь

Протекать, пачкать или осыпаться

рассеивать порошок, твердые вещества или сажу

распылять аэрозоль, метать или применять снаряды

сминать, шокировать или создавать электропомехи

использовать сети или веревку для запутывания и набрасывания

царапать, долбить или скоблить

в то же время некоторый ущерб причиняется как ковшами, так и при изменении стартового положения или в процессе борьбы. Этот ущерб является неизбежным, с ним заранее соглашаются и он считается приемлемым, в разумных пределах.

Другое правило: робот не должен летать или производить действия, лишаящие его контакта с поверхностью ринга.

данное правило не лишает робота возможности иметь плавающие части - сенсоры, флаг, камерны и прочие предметы, и не запрещает делать прыжки и прочие интересные вещи. Робот не дисквалифицируется, пока есть хоть одна его часть, доступная противнику для выталкивания робота за пределы ринга.

#### **Присоски, магниты и липкие колеса**

На некоторых конкурсах запрещаются присоски, магниты, клей, липкие колеса и прочие средства усиления сцепления с поверхностью. На этих соревнованиях отсутствие нарушения проверяется установкой робота на кусочек бумаги. После поднятия робота вверх бумажка не должна подниматься вместе с ним.

Иногда переделанный робот все же может допускаться к соревнованиям. Присоску можно отключить, липкие колеса открутить а магнит просто станет балластом.

#### **Ринг**

Ринг для робо-сумо является большим плоским диском. Он делается из гладкого жесткого материала, например, дерева, пластика, алюминия или стали. Сталь или другой железосодержащий материал применяется, если разрешено применять магниты для усиления сцепления. Верх ринга окрашивается или покрывается твердой резиной.

Верхняя поверхность ринга тускло черная, за исключением узкой глянцево-белой границы. Две стартовые линии - коричневые. Все эти области считаются "внутри" ринга.

Ринг немного приподнят над поверхностью, чтобы облегчить задачу определения момента падения за его пределы. Высота выбирается небольшая, чтобы не причинять ущерба роботу, который выпал или был вытолкнут за пределы ринга.

Внешняя область ринга - это как минимум 100 см. пустого пространства, в котором запрещается размещение людей, объектов, огня или чего-либо еще, что может отвлечь или создать помехи роботам. Поверхность в этой области может быть любого цвета.

Внешнее пространство и внешняя стенка приподнятого ринга считается "за пределами" ринга.

Ринг должен быть установлен по уровню и достаточно прочно. Лучший ринг - со встроенными винтами регулировки уровня.

Ринг бывает двух размеров, в зависимости от класса сумо-ботов.

#### **Датчик границы**

Робот сумо должен ездить по рингу от одного края до другого и не выпадать за его пределы. Роботостроители должны заботиться о том, чтобы робот вовремя определял границу ринга и не выскакивал за них.

Черная поверхность ринга хорошо контрастирует с яркой белой полоской границы, которую легко обнаруживают датчики света. Менее популярны контактные датчики, определяющие край ринга.

#### **Соревнования**

Соревнования финансируются на местах и проводятся по всему миру. Почти все они являются открытыми. Приветствуется наличие родных, близких и знакомых, составляющих "группу поддержки" того или иного робота.

Специфические правила объявляются заранее вместе с контактной информацией, стоимостью участия, размером призов, описания поощрительных премий, датой и временем

проведения. Хотя обычно это не требуется, но приветствуется предварительная регистрация, чтобы организаторы могли точно знать, сколько будет участников.

Доставку и установку рингов обеспечивают заранее организаторы конкурса. Участники имеют доступ к этим рингам для проверки их поверхности и калибровки сенсоров на их цвет и освещенность. Робот должен быть подготовлен ко всем рингам, качество которых должно соответствовать спецификации. Многие ринги - домашнего изготовления и требуют калибровки роботов.

Иногда около ринга устанавливают телекамеры для внутреннего телевидения, чтобы обеспечить хорошую видимость для зрителей. Часто организаторы, участники, зрители или местные СИМ устанавливают свои стационарные видеокамеры.

Участники и зрители должны общаться между собой вежливо и спортивно в любое время. Поощрительные возгласы, одобрение и аплодисменты приветствуются, так как помогают создавать дружескую атмосферу.

### **Проверка**

Каждый робот измеряется и проверяется, чтобы пройти квалификацию.

Во избежание споров по поводу интерпретации показаний аналоговых весов для измерения массы применяются весы с цифровой шкалой. Робот должен иметь небольшой запас по массе для того, чтобы учесть возможную разницу в показаниях вашего домашнего взвешивания и показаний весов на соревнованиях.

Для измерения габаритов роботов применяется тщательно измеренный ящик без дна и крышки. Ящик устанавливается над роботом и отпускается. Робот квалифицируется, если он помещается в ящике.

Каждый раунд робот должен начинать в том положении, в котором он прошел квалификацию. К примеру, не допускается, чтобы робот, уместившийся в измерительном ящике вертикально, начинал состязание в горизонтальном положении.

Робот проверяется на "не ущербность", после чего обычно "хранится в сейфе".

### **Тестирование**

На некоторых соревнованиях требуется, чтобы каждый робот прошел проверку на выталкивание. Робот должен хотя бы дважды вытолкнуть деревянный кубик за пределы ринга за три попытки по три минуты каждая.

Время, затраченное на тестирование, может учитываться при начальном отборе или разбиении на категории участников.

Иногда на конкурсах дисквалифицируют роботов, не сумевших вытолкнуть тестовый кубик за пределы ринга. Однако эта практика является нежелательной, поскольку время и усилия, затраченные участником на создание и настройку робота - это достаточные основания для участия в соревнованиях. Кроме того, возможно наличие у робота программных алгоритмов, использующих для выталкивания массу и скорость движения выталкиваемого робота. Такой робот просто не будет реагировать на неподвижный неодушевленный предмет.

### **Приемка**

После прохождения квалификации робота уплачивается сумма участника, и робот получает наклейку участника.

Робот может изменяться между раундами и матчами, например, при ремонте или замене батарей или переконфигурации. Нужно иметь в виду, что любой судья может потребовать пройти новую квалификацию после проведения с роботом любых манипуляций.

Обычно требуется фотография робота и его изобретателя. Многие организаторы любят публиковать эти фотографии на своих сайтах.

Для участника предусматривается стол или другая поверхность, где он может сохранить своего робота и проводить над ним необходимые действия.

### **Системы отбора**

В зависимости от количества участников могут применяться различные системы отбора. Некоторые описаны ниже, но всегда возможны творческие изменения на конкретных соревнованиях.

- Одно поражение

Робот выбывает из соревнований после одного проигранного матча. Это самый жесткий метод и не очень подходящий для определения действительно настоящего победителя.

- Двойное поражение.

Робот выбывает из соревнований после двух проигранных матчей. Это обычная практика при большом числе участников.

Хороший способ применить метод "двойного поражения" заключается в том, чтобы выставить роботов-победителей против других победителей, а проигравших роботов против других проигравших. Например, робот А проиграл роботу Б, а робот В проиграл роботу Г. Тогда во втором круге робот А должен встретиться с роботом В с выбыванием из соревнований проигравшего робота.

- Круговая система.

Каждый робот встречается с каждым по очереди. Это может занять много времени, Зато каждый робот получает шанс помериться силами с каждым роботом и в результате будет не только определен победитель, но и будет подсчитан рейтинг каждого робота.

- Групповая.

Роботы разбиваются на несколько групп, в каждой из которых prime меняется одна из описанных выше моделей. Победители в каждой группе попадают в группу победителей и соревнуются между собой.

#### **Записи, продолжение разрыва, матч чемпионов.**

Записи важны для разрешения конфликтов и продолжения после перерывов. Важно учитывать не только победителей, но и иметь полную информацию: победитель раунда, проигравший, время поединка. Внезапная смерть робота тоже должна учитываться в записях.

Независимо от выбранной системы отбора организаторы обязаны заранее в письменной форме сообщить о выбранной схеме, чтобы участники могли ее изучить и подготовиться.

Победители должны иметь возможность встретиться в "матче чемпионов" для выявления абсолютного победителя.

#### **Матч**

Перед началом матча участники подходят к своему рингу и кланяются друг другу.

Часто очень хочется избежать этого ритуала, но он позволяет сломить лед и установить почтительные отношения между участниками и потому не может быть опущен.

Робот должен быть готов к назначенному времени. Организаторы могут сделать разумную свободу для нештатных ситуаций, но судья вправе засчитать поражение в раунде или во всем матче тому роботу, который не был готов к началу.

В течение всего соревнования алгоритмы, параметры, компоненты и отдельные части робота могут изменяться, переконфигурироваться под конкретного противника или под конкретный ринг. При этом, как правило, требуется, чтобы при всех изменениях какая-то идентифицирующая робота часть оставалась неизменной. Все изменения должны быть в рамках установленных ограничений и правил.

#### **Размещение**

Робот с наибольшим рейтингом или робот, только что выигравший раунд, устанавливается на ринг первым.

Соперник может установить своего робота в любое место ринга, не выходя за рамки удлиненной до краев ринга стартовой линии, ближней к нему. Робот устанавливается на старт в том положении, в котором он прошел квалификацию.

Робот с меньшим рейтингом или только что проигравший раунд имеет преимущество в виде установки вторым, при известном расположении его соперника.

Используя это преимущество, можно расположить робота таким образом, чтобы получить большие шансы на победу.

После размещения первого робота не допускается изменение его позиции с учетом расположения второго робота.

#### **Готовы? Поставили? Пошел!**

Обычно роботы запускаются нажатием кнопки. Однако допускаются любые другие способы запуска: хлопок в ладоши, свист, ИК-пульт, лазерная указка или радиосвязь. Робот может иметь даже несколько способов запуска. После старта не допускается никакое дополнительное управление, команды, переконфигурация и другие способы общения с роботом.

Оба участника кладут пальцы на кнопки старта и ждут команды судьи. Если обнаружена проблема до команды "Пошел", участник может предупредить судью, что робот не готов и устранить причину без начисления штрафа. Обычно робот может упасть или соскользнуть при манипуляциях с кнопкой старта.

#### **Освобождение территории**

После нажатия кнопки старта участники немедленно покидают внешнюю область вокруг ринга. В течение раунда не допускается появление людей или предметов около ринга или во внешней области, чтобы не создавать помех роботам

После нажатия стартовой кнопки робот не должен начинать движение в течение 5 секунд. Вместе с тем допускаются сигнальные огни, гудки и иная сигнализация обратного отсчета на работе.

#### **Останов старта**

Во время обратного отсчета участник, заметивший неполадки в работе, может подать сигнал судье и прервать обратный отсчет. После устранения причины роботы вновь устанавливаются на старт.

Участник получает предупреждение. После второго предупреждения, полученного по любому поводу в течение раунда ему засчитывается поражение в этом раунде.

Это может быть выгодно, если участник видит, что его робот неисправен и продолжение обратного отсчета грозит повреждением. В этом случае проигрыш раунда может оказаться меньшим злом.

#### **Фальстарт**

Если робот начинает движение во время пятисекундного обратного отсчета, это считается фальстартом. Участник получает предупреждение, роботы устанавливаются на старт.

После второго предупреждения, полученного по любому поводу в течение раунда, участнику засчитывается поражение в раунде.

Разработчик может соблазниться программированием таймера на время, меньше чем пять секунд, чтобы начать движение чуть раньше и получить шанс на быструю победу, но эта уловка легко ловится судьями и соперником и в итоге приносит поражение в раунде, а при невозможности быстро перепрограммировать таймер - поражение во всех последующих раундах.

#### **Аут**

Робот проигрывает, когда любая его часть, включая датчики касания, усы, ковш или фальшборт выходят за пределы ринга. Не имеет значения, произошло это по причине выталкивания или робот выпал самостоятельно.

Робот, первым коснувшийся поверхности за пределами ринга, проигрывает, даже если следом выпадет второй робот. Если судья определил, что оба робота выпали одновременно, раунд аннулируется и начинается сначала.

Касание роботом наружного края приподнятого ринга тоже считается поражением (аут). Если любая часть робота покидает пределы ринга, это считается поражением, даже если вся остальная часть робота находится на ринге. Не имеет значения, сколь мала эта часть, даже если это гайка, выкатившаяся из робота. Неважно, может ли робот продолжать борьбу или нет - ему засчитывается поражение в раунде.

Альтернативные правила: робот может потерять до 5 грамм своего веса в виде потерянных частей и продолжать при этом борьбу. Либо робот, потеряв пять грамм веса, проигрывает раунд с выбыванием из конкурса.

Если робот приземляется за пределами ринга на часть второго робота - на его ус, ковш или другую часть, проигравшим считается именно второй робот. Это правило опирается на другое, которое гласит, что робот, первым коснувшийся поверхности за пределами ринга, считается проигравшим, даже если следом тут же выпал второй робот.

#### **Не аут**

При фальстарте или при прерывании раунда поражение не засчитывается, даже если часть робота оказалась за пределами кольца.

#### **Остановка поединка**

В любое время после окончания пятисекундного обратного отсчета любой участник может прервать поединок, подав сигнал судье или войдя во внешнее пространство ринга. Отсчет времени прекращается, участнику засчитывается поражение в раунде.

Это может быть полезно, если участник видит, что в результате неисправности его робот может получить повреждения. В этом случае поражение в раунде - меньшее зло.

Так же любое воздействие на роботов, например с помощью ИК-излучателя или лазерной указки, считается прерыванием поединка с последующим поражением этому участнику.

#### **Прерывание по инициативе судьи**

На усмотрение судьи можно прервать поединок в одном из следующих случаев:

- Истечение трех минут времени поединка
- Отсутствие прогресса в течение определенного времени
- Роботы по какой-то причине не могут коснуться друг друга некоторое время
- Роботы запутываются или иными способами блокируются

– Оба робота отказываются начинать или оба соперника сигнализируют остановку  
Судья по своему усмотрению определяет победителя в случае если  
огонь, дым, ущерб или иное нарушение правил  
Прогресс нереален даже при повторе раунда

#### **Кирпич, брошенная часть или разделение**

На некоторых конкурсах требуется, чтобы робот двигался и проходил определенное расстояние в секунду. Это называется "правило кирпича". Кирпич или любой другой неподвижный предмет не квалифицируется.

Некоторые конкурсы определяют, что робот проигрывает, если потеряет часть больше определенного размера. Это, в частности, запрещает многокорпусных разделяющихся роботов.

Однако другие конкурсы считают, что эти ограничения необязательны, ибо кирпич будет легко вытеснен с ринга более интеллектуальным мобильным роботом, а вытеснение с ринга любой отброшенной роботом части автоматически приводит к проигрышу для этого робота. Аналогично вытеснение любого из разделенных частей мультикорпусного робота так же приведет к его поражению.

Хотя вытеснение кирпича из-за его высокого трения его большой площади контакта с рингом может оказаться невозможным, судья все равно может отдать предпочтение безуспешному, но активному мобильному роботу.

Вообще говоря, никакие дополнительные ограничения не должны сдерживать фантазию авторов в поиске новых стратегий победы.

#### **Окончание раунда**

В конце раунда участники забирают своих роботов и подготавливают их к следующему раунду. Первый робот, выигравший два раунда, выигрывает матч.

Это ограничивает общее число раундов. Их может быть и два - быстрых и коротких. Или три, если в первых двух победа досталась каждому из соперников. Итого длительность всех раундов - три раза по три минуты, не считая времени на подготовку роботов.

Конечно, матч может завершиться еще быстрее, если один из роботов будет дисквалифицирован или иным способом потеряет возможность продолжать борьбу.

В конце матча участники снова кланяются друг другу, как и в начале матча. После этого они покидают территорию ринга и готовят своих роботов к новым матчам.

#### **Советы.**

При встрече двух хорошо сконструированных роботов преимущество имеет тот, у кого лучшие шины. Предпочтительнее шины с плоской боковой поверхностью - они лучше сцепляются с рингом, позволяют сильнее толкнуть соперника и эффективнее противостоять толканию с его стороны.

Узкие шины - это беда. Лучшие широкие.

Ковш или рука - это полезно. Нужно иметь что-то, что может оторвать колеса противника от ринга. Ковш может зажать колеса противника и уменьшить его скорость. Также ковш может свалить противника на бок.

Робот темного цвета труднее обнаружить оптическими датчиками. Робота с нечеткой поверхностью трудно обнаружить звуковыми датчиками.

Можно использовать излучение сенсоров противника для его обнаружения.

Данный материал написан на основании вольного перевода статьи на сайте [www.robotroom.com](http://www.robotroom.com).