

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 453 Выборгского района Санкт-Петербурга
имени Сергея Жукова (ГБОУ школа № 453 Выборгского района
Санкт-Петербурга имени Сергея Жукова)

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ИТОГОВЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Использование фтора в лыжных гонках

Выполнил ученик 9а класса:

Рудый Егор Геннадьевич

Руководитель проекта:

Добрый Александр Иванович - учитель физики

Санкт-Петербург

2020г

ОГЛАВЛЕНИЕ

№1 Введение: страница 3.

№2 Основная часть: страница 4-9:

а) Что такое фтор? страница 4

б) Какова разница между фтор содержащим парафином и безфторовым?
страница 4-6

в) В чём плюсы и минусы использования фтористых парафинов? страница 6-8

г) Опрос: страница 8-9

№3. Заключение: страница 10

№4 Литература: страница 11

№5 Сокращения и аббревиатуры: страница 12

№6. Приложения: страница 13

ВВЕДЕНИЕ

Темой своего проекта я выбрал "Использование фтора в лыжных гонках ", так как я являюсь действующим спортсменом-лыжником и членом сборной города Санкт-Петербурга, поэтому данная тема мне близка и интересна.

Я много времени провожу на сборах и соревнованиях, и я не один раз замечал **проблему**, что многие хорошие тренеры не могут правильно подготовить лыжи с помощью фтористых парафинов, порошков. И тут я подумал, если тренеры не могут правильно подготовить лыжи, то как они могут научить молодых лыжников их подготавливать, поэтому **целью** моего проекта стало обучение молодых спортсменов правильной обработке лыж фтористыми смазками, с помощью моего **проектного продукта**, специальной брошюры со всеми сводками о подготовке (как подобрать парафин, как подготовить лыжи и не испортить их, как проверять какой парафин едет лучше другого).

Для того чтобы сделать мою брошюру, мне понадобился **план** работы. Во-первых, сначала мне нужно было разобраться, что такое фтор и как он реагирует со снегом. Во-вторых, разобраться в чём разница между фтористыми парафинами и парафинами не содержащими фтор. В-третьих, в чём плюсы и минусы использования фтористых парафинов. В-четвёртых, опросить несколько людей из разных групп нашей спорт школы, смогут ли они сами подготовить лыжи к соревнованиям, с использованием фтористых парафинов. В-пятых, собрать все данные в брошюре.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Фтор — химический элемент 17-й группы второго периода периодической системы с атомным номером 9. Самый химически активный неметалл и сильнейший окислитель, самый лёгкий элемент из группы галогенов. Как простое вещество при нормальных условиях фтор представляет собой двухатомный газ (формула F_2) бледно-жёлтого цвета с резким запахом, напоминающим озон или хлор.

Фтор активно разлагает воду (снег) с образованием таких соединений, как фториды кислорода OF_2 , O_2F_2 ; пероксид водорода H_2O_2 ; кислород, фтороводород. Фтор имеет плотный слой электронов вокруг ядра и является самым электроотрицательным элементом. Атом кислорода в молекуле воды также имеет плотный слой электронов: фторуглеродные смазки хорошо работают, благодаря взаимному отталкиванию атомов фтора и кислорода.

Важно помнить, что фторуглероды отталкивают только воду, находящуюся в жидком состоянии. Холодный снег содержит меньшее количество «свободной» воды (жидкость вокруг снежных кристаллов), по сравнению с теплым, поэтому фторуглероды лучше работают на мокром теплом снегу или на холодном снегу при высокой влажности. Хотя бывают исключения: так в Нагано на Олимпийских играх при теплой погоде, падающем снеге и высокой влажности работали не фторуглеродные смазки, а простые углеводородные.

Различают чистые фторуглероды и фторированные смазки. Чистые фторуглероды выпускаются в виде различных порошков и твердых таблеток - ускорителей. Они наносятся наверх подслоя как горячим способом, так и холодным.

В чём разница между фтор содержащими парафинами и парафинами без фтора? Ответ на это нам даст обычная скатка лыж.

Скатка лыж - это лёгкий способ определить, какая пара лыж едет лучше. Для этого на небольшом склоне выберем точку, с которой мы будем скатываться, засечём её. Далее выберем первую пару лыж, без фтора, и не

толкаясь палками скатываемся, точка куда выкатили лыжи - это и будет нашим нулём. Скатываемся ещё раз на первой паре лыж, смотрим, мы выкатили приблизительно на пол метра дальше, записываем. Ещё раз скатываемся, в ту же точку. Составляем сводку $0\text{см} + 30\text{см} + 30\text{см} = 60\text{см}$. Начинаем скатываться на паре со фтор содержащим парафином. Сделав три спуска получаем вот такую сводку: $5\text{см} + 30\text{см} + 35\text{см} = 70\text{см}$.

смотри ниже Таблица 1

Сделав скатку, мы видим, что фтористые парафины едут на 15% лучше, чем парафины без фтора. Разница в скорости огромная. Это как электросамокат по сравнению с обычным. Поэтому парафины, не содержащие фтор, используются, в основном, как промывочные, то есть почистить лыжи от грязи, которую впитывает лыжа.

Фторированные смазки состоят из смеси фторуглеродов с углеводородами с содержанием фторуглеродов до 16%. Фторированные смазки имеют меньший коэффициент трения и лучше отталкивают воду по сравнению с углеводородными смазками. Фторуглероды лучше работают, когда наносятся поверх подслоя. Этим подслоем может быть графитовая мазь, фторпарафин или просто самый быстрый парафин дня. Подслои подготавливают скользящую поверхность к лучшему сцеплению с завершающим чистым слоем фтора.

Фторпарафины - это мази, в которых соединены фторуглерод и обычные парафины. Они состоят из молекулярной цепочки с компонентами парафина на одном конце, и с компонентами фторуглерода на другом. Парафины химически схожи с материалом, из которого сделана скользящая поверхность и поэтому проникают в нее лучше, чем фторуглероды. Таким образом, парафиновый конец молекулы сцепляется со скользящей поверхностью лыжи, в то время как фторуглеродные компоненты остаются снаружи, закрепляясь на скользящей поверхности только за счет более глубоко проникающих парафинов. Сегодня фторпарафины очень широко распространены, они доказали, что являются не просто компромиссом между парафином и фтором, но и достаточно эффективны сами по себе. Фторпарафины могут хорошо работать самостоятельно, в некоторых

условиях оказываясь быстрее и изнosoустойчивее, чем нефторированные парафины. Они также эффективны в качестве подслоя для фторуглеродов.

Фторуглероды лучше всего связываются с фторуглеродами. Это означает, что подкладывание слоя фторпарафина под фтор должно привести к лучшему сцеплению фтора со скользящей поверхностью. Тесты показали, что фторированные парафины лучше всего подходят в качестве подслоя.

У фторуглеродов поверхностное натяжение значительно выше, чем у обычных парафинов, а коэффициент трения ниже. В результате на скользящей поверхности, обработанной фторуглеродом, образуются значительно более мелкие и круглые «бусинки», чем после смазки обычной мазью. Это главная причина, почему фторуглеродные мази лучше работают в условиях высокой влажности. Другая причина - это высокая грязеустойчивость фторуглеродов.

Влажный снег, особенно в котором происходит таяние, как правило, содержит много грязи, и в таких условиях у фторуглеродов появляется значительное преимущество.

Фторуглероды работают в очень широком диапазоне температур и в довольно широком диапазоне влажности. Наилучшим образом они ведут себя при высокой влажности.

Фтор не ухудшает скольжение, даже если вдруг оказался «не той мазью». Фтор снисходителен к погоде, что делает его безопасным вариантом выбора. При низкой влажности парафины, содержащие незначительное количество фтора или вовсе не содержащие его, могут быть быстрее сами по себе, чем в сочетании с фтором. Отчасти вследствие дороговизны и «высокотехнологичности» фторов существует тенденция к необоснованно частому их применению.

В результате проведенных исследований, тестирований в различных погодных условиях (температура, влажность) спортсменами и учёными, различного состояния снежного покрова, длины дистанции было установлено:

- фтористые смазки очень эффективны при высокой влажности;

- долго сохраняются на скользящей поверхности, т.е. лучше всего работают на длинные дистанции;
- имеют хорошие водо- и грязеотталкивающие свойства;
- фтор неэффективен при низких температурах и низкой влажности.

Использование фтора в лыжных парафинах имеет как плюсы, так и минусы. Из плюсов можно выделить, то что фтористые парафины дают огромную прибавку к скорости. Специалисты говорят, что без фтора скорость скольжения упадет на 15 процентов. Фтор содержащие смазки оказывают на спортсмена больше влияния, чем допинг. Но фтор и его соединения крайне токсичны как для смазчиков, которые подготавливают лыжи, так и для природы.

Рассмотрим, то как фтор влияет на организм человека. Избыток фтора приводит к такому заболеванию как флюороз (меняется форма зубов и цвет, зубы начинают чернеть и разрушаться). Переизбыток фтора также влияет на структуру костей и суставов. Фтор в концентрациях больше или меньше нормы приводит к разрушению нашего скелета.

Рассмотрим, как фтор влияет на природу. Известно, что высокие концентрации фторсодержащих соединений (ФСС) приводят к нарушениям функционирования экосистем, загрязнению почвы и растений. Вблизи крупных промышленных предприятий нередко формируются аномальные области загрязнения почв, отличающиеся изменённой структурой и составом комплексов микроорганизмов по сравнению с незагрязнёнными почвами. В условиях фторидного загрязнения наблюдается нарушение жизнедеятельности растений. Фторсодержащие соединения проявляют острую токсичность по отношению к животным и человеку.

Из-за того, что в лыжных смазках используется ядовитый фтор, экологи всего мира обеспокоились этим вопросом. Из-за этого в новом сезоне (2021/2022) лыжная (FIS) и биатлонная (IBU) федерации ввели запрет на использование фторсодержащих средств для лыж на этапах кубка мира. Если проще, фтор — новый вид допинга, который дает преимущество в скорости на трассе.

Шок это в первую очередь для сервисменов. Это то же самое, что лишить художника кистей и красок. Учиться всему придется заново, ведь сейчас практически все специализируются на фторе. В каждой команде есть свои секреты, которые помогают спортсменам быть быстрее соперников. Теперь же в топе окажутся те ребята, чьи сервисмены первыми изобретут новый способ, позволяющий бегать не хуже, чем с использованием фтор содержащих смазок. Антидопинговый адвокат из Швеции Себастьян Самуэльссон уверен, что будут обманы. Да и не только он.

«Лучше всего было бы запретить мази с фтором. Но мы уже видели из ситуации с допингом, что мошенники все равно будут обманывать, если будет на то возможность», — рассказал биатлонист для Radiosporten.

И такой вариант действительно возможен. Перед стартом и после гонки лыжи спортсменов будут проверять с помощью специального прибора, который должны скоро представить. Если фтор найдут, то спортсмена снимут с гонки.

Но из-за того, что фтор, можно сказать, въедается в лыжу, его следы будет крайне сложно вывести, поэтому немецкий прибор компании Kompass будет работать некорректно. Из-за этого придётся менять весь инвентарь, который производится в Австрии, Франции, Германии, Италии, то есть за границей. И тут, встаёт вопрос коронавируса, который так же вносит свои коррективы.

Хорошо, что данный вопрос с экологией в ближайшее время не коснётся спортсменов, не выступающих на мировом уровне. А проблема правильности подготовки лыж остаётся открытой.

Я отправился в нашу спорт школу, чтобы узнать сколько молодых спортсменов смогут сами подготовить лыжи к старту и учит ли их тренер этому.

смотри ниже диаграмма 1

смотри ниже диаграмма 2

Из данных диаграмм мы можем сделать вывод, что обучение молодых спортсменов подготовке лыж не должно стоять на месте, так как треть

успеха зависит от подготовки лыж. А такое учебное пособие как моя брошюра поможет им с этим.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над своим проектом, я узнал больше о фторе и о его действии на организм и природу. Так же я разобрался на мельчайшем уровне в самой подготовке лыж: как работает фтор в парафинах; в какую погоду лучше использовать фтористые парафины.

Закончив свой проект, я могу сказать, что из всего того что я запланировал, у меня всё получилось. Хотя и результаты моего опроса скорее огорчают. Но главное, что продукт моего проекта будет активно помогать начинающим спортсменам, так как я планирую отнести свою брошюру в спорт школу, где её может взять любой желающий.

В следующем году я, может быть, продолжу эту работу, рассказав другой аспект подготовки лыж - мази держания, для того чтобы спортсмены, которым некому подсказать в подготовке лыж, могли опираться на две мои брошюры.

Литература

1. Александр Боярский - Редактор направления «Спорт» на сайте AIF.ru: Есть ли жизнь без фтора? Почему мир лыж и биатлона больше не будет прежним / А.Боярский // Аргументы и факты AIF.ru-08.10.2020
2. Альшгорд Т. Моей задачей было избавить разработчиков от возможных ошибок / Т. Альшгорд // Лыжный спорт.-2005- №32
3. Боуден Ф.П. Трение на снегу и льду: Записки королевского общества / Ф.П. Боуден - Лондон, 1953- Т. 217
3. Браун, Н. Подготовка лыж. Полное руководство / Н.Браун - Мурманск, 2004
5. Бусарин А.Г.- преподаватель: «Фтористые смазки в подготовке скользящей поверхности гоночных лыж» /Бусарин.А.Г- Камский государственный институт физической культуры / ТЕКСТ НАУЧНОЙ РАБОТЫ на тему «Фтористые смазки в подготовке скользящей поверхности гоночных лыж»
6. Войтвовский К.Ф. Механические свойства снега: учебное пособие / К.Ф. Войтвовский //-М: Наука,1977
7. Горностаева Е.А: Влияние фторсодержащих соединений на живые организмы (обзор) / Е. А. Горностаева -к. б. н., старший преподаватель, С. Л. Фукс, к. т. н., доцент, Вятский государственный университет
8. Журнал "Лыжный спорт ": статья Станут ли лыжные гонки действительно медленнее из-за запрета фтора?
9. Наталья Марьянчик - обозреватель: «Фторовые смазки оправданы на год» /Н.Марьянчик //Ежедневная спортивная газета спорт экспресс №8299, от 09.10.2020
10. Онлайн газета Sport24: В лыжах и биатлоне фторосодержащие мази приравнивали к допингу. Немцы уже хотят бойкотировать Кубок мира / Sport24, от28 сентября 2020

СОКРАЩЕНИЯ, АББРЕВИАТУРЫ

1. FIS- Международная федерация лыжного спорта



2. IBU- Международный союз биатлонистов



3.См-сантиметр

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1

Попытки	Фтор	Без фтора
1	5	0
2	30	30
3	35	30
Итого	70	60

2.Диаграмма 1



3.Диаграмма

