

Новые экологически безопасные смазки скольжения, сцепления и порошковые ускорители для всех видов лыжного спорта



А. Я. Запевалов,
ведущий научный сотрудник,
д.х.н.



Т. И. Горбунова,
научный сотрудник, к.х.н.



В. И. Салоутин,
заместитель директора,
д.х.н., профессор



О. Н. Чупахин,
директор, академик РАН

*Институт органического синтеза
Уральского Отделения Российской академии наук*

В статье представлена разработка сотрудников лаборатории фторорганических соединений Института органического синтеза Уральского Отделения Российской Академии Наук, посвященная новым безопасным лыжным смазкам.

Статья содержит полный каталог выпускаемой продукции и инструкцию по применению лыжных смазок.

In article the background of experience of researchers (Laboratory of Fluoroorganic Compounds, Institute of Organic Syntheses RAS (Ur. Div.)) is represented. It's devoted to new non-dangerous ski waxes.

The article consist the complete catalogue of products and instruction of use of ski waxes.

Многолетние наблюдения за соревнованиями и результатами лыжников-гонщиков, биатлонистов, слаломистов и др. показали, что конкуренция на лыжных трассах становится все острее, а разрывы во времени между сильнейшими спортсменами постоянно сокращаются. Отсюда нетрудно сделать вывод: для того, чтобы занимать главенствующие места на соревнованиях необходимо либо повысить физический уровень и отшлифовать мастерство самих выступающих лыжников, либо создать такие смазочные материалы для обработки лыж, которые помогли бы достойно финишировать спортсменам.

Бесспорно, совмещение этих двух требований позволит выступающему лыжнику стать лидером на соревнованиях любого уровня.

Творческие усилия сотрудников Института органического синтеза (ИОС) УрО РАН направлены на реализацию второй компоненты успеха лыжника — создание высокоэффективных смазочных материалов.

В недавнем прошлом в качестве составных компонентов лыжных смазок использовали, в основном, природные компоненты: горный и пчелиный воск, сосновую смолу, живицу, канифоль, животные жиры, минеральные масла и др. Сегодня композиции

лыжных смазок, приготовленные из природного сырья, не могут удовлетворять возросшим требованиям со стороны лыжников-спортсменов. Современный состав лыжных смазок по большей части является синтетическим, а их рабочие характеристики значительно превосходят аналогичные показатели (адгезия, механическая прочность, гидрофобность, статическое трение и т.д.) смазок из природных компонентов.

Умение составлять композиции лыжных смазок требует от исследователя знаний в области органической и физической химии, трибологии, химии полимеров, а также практических сведений о наилучшем способе нанесения смазки на лыжи и о результатах использования ее в определенных погодных условиях. Здесь стоит оговориться: указанный производителем на этикетке диапазон применения той или иной смазки — это лишь рекомендуемый интервал для использования. Кроме того, необходимо учесть не только температуру воздуха в день соревнований, но и температуру снежного покрова (зачастую она не совпадает с температурой воздуха), структуру снега и влажность.

За последние два десятилетия производители лыжных смазок стали широко использовать фторорганические соединения благодаря их уникальным свойствам. Обычные углеводородные парафины — основной компонент первых лыжных смазок — имеют поверхностное натяжение ~25 дин/см; частично фторированные парафины и перфторуглероды (полностью фторированные) обладают малым поверхностным натяжением (14–15 дин/см), химически инертны, имеют высокий смазывающий эффект, обладают отталкивающим эффектом от масла (липофобность), воды (гидрофобность), сажи (грязи), что обеспечивает блестящее скольжение.

Сочетание таких качеств и предпосылка, как специфика нашей лаборатории (лаборатория фторорганических соединений), высокий научный потенциал сотрудников, наличие отечественной сырьевой базы, привлечение действующих лыжников-спортсменов и др. позволило в 1995–96 гг. на базе ИОС УрО РАН освоить производство смазок скольжения, сцепления и порошковых-ускорителей для всех видов лыжного спорта.

Непрерывные научные и практические исследования в области создания новых экологически безопасных лыжных смазок четко очертили круг тех фторорганических добавок, которые являются высокоэффективными для придания обычным смазочным материалам для лыж высоких скоростных

характеристик. Пять соединений этого ряда защищены патентами РФ.

За годы исследований сотрудниками ИОС УрО РАН создан широкий ассортимент высокоэффективных лыжных смазок скольжения, сцепления и порошков-ускорителей, оформлены лабораторные методики получения лыжных смазок, зарегистрированы технические условия (ТУ 2389-001-16637254-98, ТУ 2389-002-16637254-00), успешно пройдена токсикологическая экспертиза всего ассортимента, получены гигиенические сертификаты на выпускаемую продукцию (гигиенические сертификаты №66.01.10.960.П.001203.09.01 и №66.01.10.961.П.001588.07.02).

Вся серия лыжных смазок разрешена к серийному производству, распространению и транспортировке. Об успешном применении лыжных смазок и достигнутых успехах спортсменами-лыжниками, использующих наши смазки скольжения, сцепления и порошки-ускорители, свидетельствуют многочисленные отзывы и благодарственные письма в адрес сотрудников лаборатории фторорганических соединений УрО РАН.

Ниже приводится выпускаемый ассортимент лыжных смазок и способы их нанесения и применения. К сведению, цены на выпускаемую продукцию установлены в 2-3 раза ниже зарубежных аналогов.

СМАЗКИ СЦЕПЛЕНИЯ

Серия С (для тренировок и выступления в соревнованиях)

С-1 (0...+2°C) — для сырого падающего и лежалого снега, глянцеющей лыжни;

С-2 (+1...-1°C) — для падающего свежего и лежалого влажного снега, частично глянцеющей лыжни;

С-3 (-1...-3°C) — универсал, для снега любой структуры. Обладает хорошей износоустойчивостью. Возможно использование до -12°C;

С-4 (-2...-6°C) — для свежевыпавшего и лежалого снега любой структуры. При падающем влажном снеге комбинируется с -1...-3°C;

С-5 (-5...-10°C) — для снега любой структуры. При падающем влажном снеге комбинируется с -1...-3°C;

С-6 (-10...-15°C) — для снега любой структуры;

С-7 (грунт, 0...-15°C) — базовая основа, применяется на длинных дистанциях, также на фирновом грубом снеге. Наносится первым слоем под утюг, охлаждается, хорошо растирается, далее закрывается смазкой, соответствующей температурному диапазону.

Серия CF (для выступления в соревнованиях)

Фторированные смазки при хорошем сцеплении имеют более высокие скоростные качества и рабочую стабильность, особенно при повышенной влажности и загрязненном снеге.

CF-1 (0...+1°C) — для падающего снега, глянцеющей лыжни;

CF-2 (0...-3°C) — для свежего и лежалого снега;

CF-3 (-2...-6°C) — для порошкообразного и мелкокристаллического снега. При падающем снеге комбинируется с 0...-2°C;

CF-4 (-5...-10°C) — для снега любой структуры.

Способ нанесения:

Смазки сцепления наносятся под колодку ляжи (средняя 1/3 лыжи) тонким слоем на чистую поверхность, затем растираются пробкой. При применении смазок на дистанции более 5 км следует нанести поочередно 2 или 3 тонких слоя, первый слой желательно

разровнять лыжным утюжком. Смазки сцепления не следует наносить толстым слоем, т.к. это приводит к обледенению смазки, ухудшению скольжения лыж и сцеплению смазки с лыжной.

Отработанная смазка снимается с помощью лыжного скребка, смывки.

СМАЗКИ СКОЛЬЖЕНИЯ

Серия СН

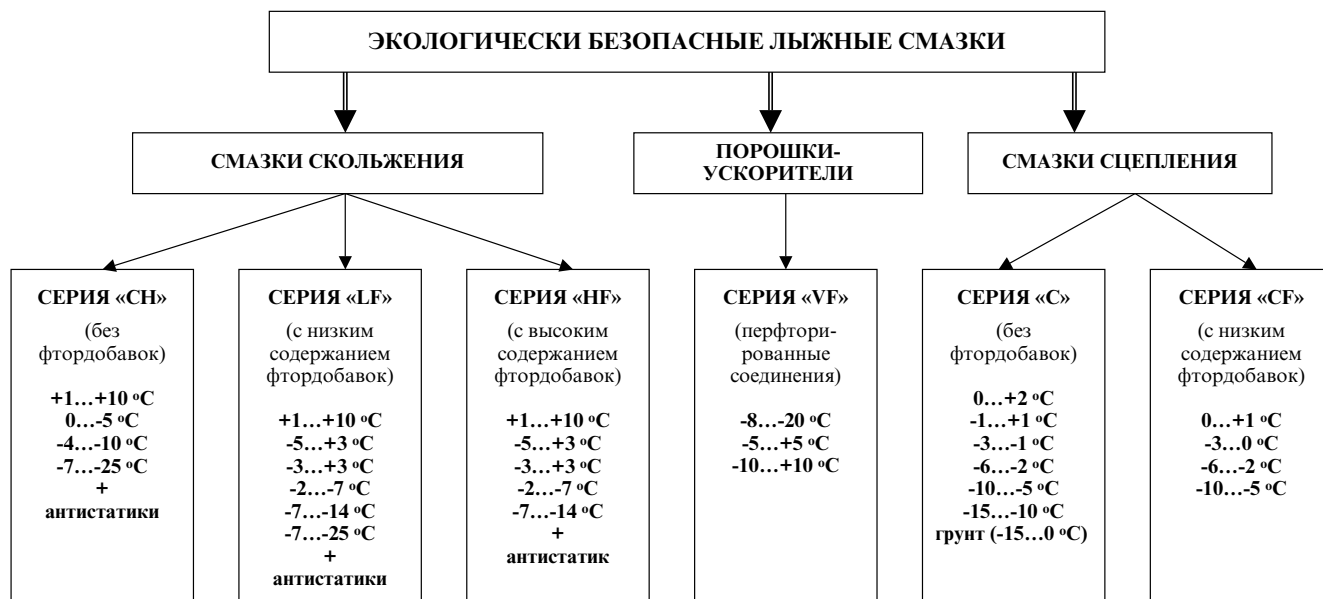
Составы этой серии не содержат фторированных добавок. Они дешевле по цене и обладают хорошими рабочими характеристиками в своих диапазонах, особенно при низкой влажности воздуха. Предназначаются для детского и ветеранского спорта, туризма и обеспечения тренировочного процесса спортсменов высших разрядов.

СН-1 (0...+10°C, красный) — для мокрой, водяной лыжни, сильной оттепели;

СН-2 (0...-5°C, желтый) — для слабого мороза, средней влажности; мелкозернистого и свежего снега. При высокой влажности комбинируется с 0...+10°C;

СН-3 (-4...-10°C, голубой) — хорошо работает в своем диапазоне при низкой и средней влажности воздуха на снеге любой структуры. Обладает отличной износоустойчивостью, служит прекрасным «консервантом» при подготовке лыж для поездок ввиду низкой температуры плавления, ширины температурного диапазона и своей универсальности при работе на снеге любой структуры;

СН-4 (-10...-30°C, зеленый) — синтетический парафин (т. пл. около 100°C), применяется при -10°C и ниже в условиях сухого порошкообразного или мелкозернистого перемерзшего снега. Снимается циклей после оплавки через 2-3 мин. слегка теплым. Зачищается комбинирован-



ной щеткой, полируется нетканым материалом (микрофибром). При высокой влажности воздуха (более 80%) и на свежем падающем снеге комбинируется с порошком-ускорителем VF-77 (VF-1). Для этого на теплый, оплавленный парафин наносится тонкий слой порошка (примерно 1/3 от того количества, когда VF идет окончательным верхним слоем) и оплавляется вместе повторно. Дальнейшая обработка — традиционно. Этот вариант смазки можно использовать в диапазоне $-8...-15^{\circ}\text{C}$ при высокой влажности воздуха;

Сервис-грунт (светло-коричневый, желтый) — специальная смазка для подготовки новых лыж, «запитки» после циклевки старой поверхности. Низкая температура плавления и прекрасная проникающая способность (за счет ввода в состав смазки деполяризатора) дает преимущество перед грунтовкой обычными составами.

Серия G (антистатик графит)

GSoft ($\pm 10^{\circ}\text{C}$) — мягкий антистатик, базовая основа в диапазоне $\pm 10^{\circ}\text{C}$;

GHard ($-5...-25^{\circ}\text{C}$) — морозный антистатик, может работать самостоятельно при -5°C и ниже в условиях низкой влажности воздуха (менее 70%). Тугоплавкий (т. пл. около 100°C), снимается теплым.

Серия LF (низкофтористые)

Смазки скольжения этой серии применяются в условиях повышенной влажности воздуха (65% и выше) и снега. Введение в состав фторкомпонентов значительно улучшает скоростные характеристики и рабочую стабильность этих смазок. Вводимые фторкомпоненты имеют коэффициент поверхностного натяжения в 2-3 раза меньше, чем смазки серии СН.

LF-1 ($+1...+10^{\circ}\text{C}$, красный) — фторсиликон, наилучшие условия применения: сырой, мокрый снег при $+3^{\circ}\text{C}$ и выше. При использовании на дистанции более 15 км нужно провести насыщение порошками серии VF, либо нанести их верхним слоем;

LF-1/1 ($-3...+5^{\circ}\text{C}$, серебристый) — для твердой, лыистой трассы; грязного весеннего снега. Отличается хорошей износостойчивостью и высокими скоростными качествами;

LF-2 ($\pm 3^{\circ}\text{C}$, лимонный) — применяется для влажного снега любой структуры, в начале или конце оттепели, при слабом морозе. Служит хорошей основой для порошков серии VF;

LF-3 ($-2...-7^{\circ}\text{C}$, фиолетовый) — отлично работает в своем температурном диапазоне на снеге любой структуры. При высокой влажности (более 80%) воздуха можно применять до

-10°C на мелкозернистом и смешанном снеге. Базовой основой служит антистатик гафит GS;

LF-4 ($-7...-15^{\circ}\text{C}$, сине-зеленый) — высокотемпературный синтетический парафин, отлично работает на снеге любой структуры в условиях средней и повышенной (60-85%) влажности воздуха;

LF-5 ($-10...-25^{\circ}\text{C}$, зеленый) — морозная тугоплавкая смазка, работает при относительной влажности воздуха 65-85%.

Серия HF (высокофтористые)

HF-1 ($+1...+10^{\circ}\text{C}$, розовый) — мягкий низкоплавкий парафин для очень мокрой лыжни, падающего сырого снега, дождя. Хорошо сочетается с эмульсиями и порошками серии VF. Для нанесения этой смазки обязательно использовать накатки с шагом 1,5-2,0 мм;

HF-1/1 ($-3...+5^{\circ}\text{C}$, серебристый) — применяется при влажности более 80% для грязного весеннего снега, фирна, льда. На коротких дистанциях (до 20 км) работает без применения порошка;

HF-2 ($\pm 3^{\circ}\text{C}$, лимонный) — применяется при влажности более 80% для свежего падающего снега, лежалого мелкокристаллического снега;

HF-3 ($-2...-7^{\circ}\text{C}$, фиолетовый) — отлично работает в своем температурном диапазоне на снеге любой структуры при высокой влажности воздуха (более 90%). Базовой основой служит антистатик графит HFGS;

HF-4 ($-7...-15^{\circ}\text{C}$, зеленый) — высокотемпературный синтетический парафин. Отлично работает на снеге любой структуры в условиях высокой влажности (более 80%) воздуха;

HFGS ($-5...+10^{\circ}\text{C}$) — мягкий антистатик графит с высоким содержанием фторкомпонентов. Применяется как основа под парафины серии HF, порошки, эмульсии.

СМАЗКИ СКОЛЬЖЕНИЯ ДЛЯ ГОРНЫХ ЛЫЖ

Серия A-LF (низкофтористые)

A-LF-1 ($-3...+5^{\circ}\text{C}$, серебристый) — переходный парафин для сырого кристаллического (фирна), старого весеннего снега. Обладает отличной износостойчивостью;

A-LF-2 ($\pm 3^{\circ}\text{C}$, лимонный) — для падающего свежего, лежалого порошкообразного снега, высокой влажности воздуха; прекрасно работает на «мягкой» неабразивной трассе;

A-LF-3 ($-2...-7^{\circ}\text{C}$, фиолетовый) — самый расходный парафин, универсал; работает от 0 до -8°C на любой тип снега и любую влажность воздуха;

A-LF-4 ($-7...-15^{\circ}\text{C}$, сине-зеленый) — тугоплавкий парафин, для морозного снега; обладает хорошей износостойчивостью и отличными скоростными качествами. Циклюется теплым;

A-GSoft ($\pm 10^{\circ}\text{C}$, базовый графит антистатик) — служит основой для подготовки лыж другими парафинами, запитки после циклевки, восстановления скользящей поверхности лыж в процессе эксплуатации. Самостоятельно работает на сухом порошкообразном снеге и при низкой влажности воздуха в диапазоне $-4...-6^{\circ}\text{C}$.

Серия A-HF (высокофтористые)

Эта серия отличается более высоким содержанием фторкомпонентов. Применяется высококвалифицированными спортсменами для выступлений в соревнованиях.

A-HF-1 ($-3...+5^{\circ}\text{C}$, серебристый) — для твердой, лыистой трассы; грязного весеннего снега. Отличается хорошей износостойчивостью и высокими скоростными качествами;

A-HF-2 ($\pm 3^{\circ}\text{C}$, лимонный) — применяется для влажного снега любой структуры, в начале или конце оттепели, при слабом морозе. Служит хорошей основой для порошков серии VF;

A-HF-3 ($-2...-7^{\circ}\text{C}$, фиолетовый) — отлично работает в своем температурном диапазоне на снеге любой структуры. При высокой влажности (более 80%) воздуха можно применять до -10°C на мелкозернистом и смешанном снеге. Базовой основой служит антистатик гафит A-GS;

A-HF-4 ($-7...-15^{\circ}\text{C}$, сине-зеленый) — высокотемпературный синтетический парафин, отлично работает на снеге любой структуры в условиях средней и повышенной (60-85%) влажности воздуха.

Серия EVF

EVF-1 ($-5...+10^{\circ}\text{C}$) — эмульсионный жидкий ускоритель;

EVF-2 ($-15...+3^{\circ}\text{C}$) — гель-ускоритель.

EVF-1 и EVF-2 применяются как самостоятельно, так и в сочетании с другими скользящими смазками, но всегда последним завершающим слоем.

Эмульсия (EVF-1) наносится ватным тампоном на скользящую поверхность, разравнивается, прогревается феном или сушится 20-30 мин. (чем дольше, тем лучше, можно наносить с вечера). Затем полируется мягкой щеткой, «нетканкой».

Гель (EVF-2) наносится капельками, далее все операции в том же порядке, что и с EVF-1.

Расход эмульсии и геля — 2-3 мл на пару лыж.

ПОРОШКИ, УСКОРИТЕЛИ, ЭМУЛЬСИИ (Серии VF, VFT, EVF)

Порошки (VF)

Фторуглеродные, гидрофобные смазки скольжения с очень низким коэффициентом поверхностного натяжения. Обладают уникальными скоростными качествами и стабильностью в работе на длинных дистанциях.

VF-77 (-10...+10°C, универсал) — для любой структуры снега в условиях повышенной влажности. Температура плавления ~100°C.

VF-78 (-5...+5°C, свежий снег) — может использоваться на снеге любой структуры (кроме абразивной жесткой лыжи). Особенно хорош на свежем снеге. Температура плавления ~70°C, что говорит само за себя — нет проблем с перегревом лыж. Прекрасно сочетается с мягкими парафинами.

Способ нанесения: Технология работы с порошками VF аналогична работе с порошками серии FC зарубежных фирм. Порошки обладают высокой степенью очистки, нетоксичны до 300°C. Запрещается работа с открытым пламенем, курение в помещении, где проводится работа с фторуглеродными смазками.

Предварительная подготовка: перед нанесением порошков лыжи должны быть очищены, нанесена структура, пропарафинены смазкой скольжения, соответствующей снежным и погодным условиям, и тщательно отшлифованы щетками и шлифовальной тканью.

Нанесение:

1 **Горячий способ (оплавка):** нанесите тонкий, ровный слой порошка, тщательно распределив по всей скользящей поверхности. Прогреть утюг до 130-140°C (при работе с VF-77) и до 90°C (при работе с VF-78). За один проход оплавить порошок. Движение утюга должно быть равномерно-спокойным. После охлаждения лыж следует

обработка щетками: сначала из натурального конского волоса, затем — мягкой нейлоновой. Порошковые щетки использовать только по назначению.

2 **Сухое нанесение (втирание):** используется на коротких дистанциях (10-15 км) при мягкой структуре снега на лыжне. Наносится тонкий слой порошка (можно островками, пятнами) и тщательно втирается чистой пробкой или специальным полировочным фетровым блоком до образования равномерной пленки. После этого следует обработка щеткой из конского волоса и мягкой порошковой щеткой, фибертексом.

3 **Способ насыщения смазок:** на оплавленный парафин наносится тонкий слой порошка (в 2-3 раза меньше, чем при горячем способе) и тщательно, до появления мерцающих «звездочек», прогревается утюгом. После 10-15 мин. охлаждения лыжи обрабатываются традиционным способом. С тугоплавкими парафинами сочетается VF-1, с мягкими — VF-2. Этот метод применяется в диапазоне -15...+4°C, что позволяет экономить порошок. Методом насыщения можно пользоваться и без применения порошков при работе с парафинами серий LF и HF. На тщательно подготовленную скользящую поверхность лыжи наносится парафин и прогревается. Затем охлаждается в течение 10-15 мин, повторно прогревается и охлаждается. **Не допускайте перегрева!** Такая методика дает более прочное и глубокое проникновение смазки в структуру пластика и повышает скорость и стабильность работы на дистанции.

4 **Сочетание со смазками сцепления:** порошки можно использовать при работе со смазками сцепления на «классических» дистанциях. Особенно успешно они сочетаются с полутвердыми и жидкими смазками. Лыжные мази, покрытые порошками, не дают подмерзания и придают более высокие скоростные качества. Порошок при этом

наносится верхним слоем на растертую смазку сцепления (**не наносите толстый слой**), разравнивается пальцами, после охлаждения — раскатывается. При использовании комбинации с полутвердыми смазками порошок аккуратно приплавить одной проводкой утюга (пробкой после этого не растирать).

VFT-70 (-10...+3°C, таблетированный) — применяется для влажного снега любой структуры при относительной влажности воздуха 70-90%. Служит хорошей базой для эмульсий.

Способ нанесения: Наносится на подготовленные и тщательно зачищенные лыжи методом натирания. Если есть возможность — подогревается феном, утюгом. После этого полируется (растирается) чистой пробкой (только для «F»), фетровым блоком. Затем лыжи охлаждают 3-5 мин. и зачищают щеткой для порошков, ускорителей. Полируется «нетканкой».

Серия EVF

EVF-1 (-5...+10°C) — эмульсионный жидкий ускоритель;

EVF-2 (-15...+3°C) — гель-ускоритель.

EVF-1 и EVF-2 применяются как самостоятельно, так и в сочетании с другими скользящими смазками, но всегда последним завершающим слоем.

Эмульсия (EVF-1) наносится ватным тампоном на скользящую поверхность, разравнивается, прогревается феном или сушится 20-30 мин. (чем дольше, тем лучше, можно наносить с вечера). Затем полируется мягкой щеткой, «нетканкой».

Гель (EVF-2) наносится капельками, далее все операции в том же порядке, что и с EVF-1.

Эмульсии служат хорошим защитным слоем для смазок сцепления, при этом не собирается грязь, улучшаются скоростные качества (главное — нанести тонким слоем).

Расход эмульсии и геля — 2-3 мл на пару лыж.

ОАО «Трансфер» предлагает:



- Консультационные услуги по коммерциализации и передаче технологий;
- Управление инновационными проектами;
- Подбор технологических решений по запросам промышленных предприятий, подготовку обзоров по рынкам и технологиям;

- Информационную поддержку новых разработок, включая подготовку публикаций в журнале «Инновации»;
- Редакционно-издательские услуги по изданию книг, брошюр, каталогов, рекламно-информационных материалов и другой печатной продукции.

Обращаться в редакцию журнала «Инновации»

Тел/факс: (812) 234-0918; тел.: (812) 234-6658. E-mail: transfer@eltech.ru