

2021г.

# Сухие конвейерные смазки в современном мире



А.М. Жданов

ООО «Химхолдинг»

2021г.

## Сухие конвейерные смазки в современном мире

Традиционные смазки конвейеров требуют использования значительных количеств воды. Этот фактор расходится с сегодняшними экологическими и природоохранными принципами.

С растущим мировым фокусом на экономию воды, растет и давление на предприятия, использующие воду для разведения конвейерной смазки. Традиционная конвейерная смазка – «мокрая» или водорастворимая, требует использования значительных объемов воды.

Компания **Химхолдинг** разработала смазочную концепцию в гармонии с мерами по экологической безопасности. Технология «сухих» смазок, это пример инноваций в экономии воды и сохранении окружающей среды.

### Концепция развития

Начальная идея заключалась в разработке смазки, которая позволит нам работать при меньшем количестве воды и с расширенным интервалом паузы без подачи смазки. При этом коэффициент трения в разных точках конвейера должен поддерживаться на оптимальном уровне.

Разработанная смазка должна иметь четко выраженную остаточную способность скольжения на цепях.

Поскольку использование смазки диктуется условиями эксплуатации, логично, что при более коротком времени подачи смазки и более низком объеме воды (или ее отсутствии), разработанный продукт должен иметь более высокую концентрацию и проникающую способность ко всем проблемным зонам смазывания конвейерной ленты. Смазка должна показывать большее снижение трения, чем обычная водорастворимая смазка для каждой из критических точек конвейера.

Всем этим критериям ответили разработанные сухие смазки **ДрайвСил С** и **ДрайвСил Ф**.

Принцип «сухой» смазки заключается в нанесении небольшого объема концентрированного продукта на конвейерные цепи (ленты) и поддержании значительной экономии воды.

Гибридная смазка также позволяет поддерживать значительную экономию воды и, в то же время преодолевает некоторые ограничения как для водорастворимых, так и «сухих» смазок.

### Преимущества, достигаемые за счет сухой смазки:

- Полное отсутствие потребления воды
- Снижение потребления смазок
- Улучшение безопасности труда за счет сухих полов
- Улучшение гигиены в цехе розлива
- Снижение нагрузки на очистные сооружения

Методы нанесения смазки разнообразны, но включают:

- **Щетки** - применяется сухая смазка **ДрайвСил С**

Подача смазки под высоким (низким) давлением сразу на ленту.

- **Форсунки** - применяется гибридная сухая смазка **ДрайвСил Ф**

Модифицированные системы распыления под низким давлением с веерным распылением.

- **Пластины** - применяется сухая смазка **ДрайвСил С**

Порционная подача смазки через пластины, охватывающие ленту с двух сторон.

При практическом применении мы наблюдаем, что сухая смазка успешно применяется не только для пластиковых конвейерных лент, но и для лент из нержавеющей стали.

Чтобы смазка конвейера работала эффективно и постоянно (при определенных параметрах подачи «пуск-пауза»), важно, чтобы остаточной смазывающей способности было достаточно для нормальной работы конвейера и снижения силы трения как упаковки на ленте конвейера, так и трущихся поверхностей деталей конвейера (направляющие, звездчатые шестерни, ролики и т.д.) до следующей дозы (подачи смазки).

Мы определили остаточную смазывающую способность или остаточную массу как коэффициент трения по истечении 15 минут после нанесения смазки.

Остаточную смазывающую способность мы определили путем сравнения измеренного коэффициента трения после 1 часа непрерывного применения, во время которого сохранялось полное формирование пленки смазки, при этом коэффициент трения измерялся через каждые 15 минут после нанесения смазки.

### **Исследования по поведению смазки и упаковки на пластиковой и нержавеющей лентах**

Используя пилотный конвейер, мы можем сравнить коэффициенты трения для различных упаковок, как на нержавеющей, так и на пластиковых конвейерных лентах при использовании водорастворимых и «сухих» смазок. По результатам испытаний виды смазок влияют на нагрузку, потребляемую двигателями на конвейерах. Сухая смазка имеет ощутимый потенциал, позволяющий значительно снизить потребление электричества.

#### **Коэффициент трения для пластиковых лент**

	Сухая смазка		Водорастворимая смазка
	На водной основе	На безводной основе	
Стекланная бутылка	0,13	0,11	0,16
Алюминиевая банка	0,13	0,11	0,14
Пластиковая бутылка (ПЭТ)	0,14	0,08	0,17
Пакет Тетра Пак/Комбиблок	0,15	0,10	0,16

## Коэффициент трения для нержавеющих лент

	Сухая смазка		Водорастворимая смазка
	На водной основе	На безводной основе	
Стеклянная бутылка	0,14	0,12	0,17
Пластиковая бутылка (ПЭТ)	0,12-0,13	0,11	0,18

Практические испытания также подтвердили, что смазывающие свойства сухой и гибридной смазок в точке контакта, между пластиковой лентой конвейера и упаковкой, значительно превосходят свойства традиционной водорастворимой смазки.

Важно, однако, помнить, что смазка конвейера требует не только хорошей смазывающей способности между лентой и упаковкой, но и наличие смазки между конвейером и опорными направляющими, в частности, между шпильками (штифтами) звеньев конвейерных лент.

Все эти факторы могут оказать значительное влияние на общую производительность системы смазывания конвейера и его ресурс.

(Рис. Конвейер, бутылка, направляющие)



Переход с водорастворимой смазки на «сухую смазку» возможен, если выбранная смазка гарантирует смазывание всех вышеперечисленных критических точек. Понятно, что дозирование сухой смазки должно быть таким, чтобы остаточной смазывающей способности хватило как на верхнюю часть конвейера, так и на обеспечение снижения трения в нижней и боковых его частях.

Тип контакта материалов	Коэффициент трения
Пластик-Пластик	0,35
Пластик - Нержавейка	0,40
Пластик - Стекло	0,45
Нержавейка-Стекло	0,60
Нержавейка-Нержавейка	> 0,60

Результаты подтверждают то, что мы наблюдаем на практике: недостаточность смазки на пластиковых цепях менее критична, чем на цепях из нержавеющей стали. Отсутствие смазки на цепях из нержавеющей стали сильно сказывается на уровне износа конвейеров. Излишний износ связан с тем, что частицы стекла или (и) металла накапливаются в области шарнирного штифта и приводят к истиранию звеньев лент конвейера.

Как правило, при использовании водорастворимой смазки на цепях из нержавеющей стали, изнашивание происходит с образованием черного осадка. В приведенной ниже таблице приведен химический состав такого абразива, из-за которого и происходит износ конвейерной ленты. «Сухие» смазки не приводят к образованию абразивного осадка.

Компоненты	Содержание, %
Кальций	40 %
Железо	38 %
Никель	2 %
Хром	6 %
Кремнезем	12 %

### **Снижение расхода воды - сухой пол - очистка цепи**

Фирмы, которые используют сухую и гибридные смазки, получают значительное снижение расхода воды, сухой пол в цехе розлива, меньшее загрязнение цепей, и как следствие сокращение очистки конвейерных линий.

Поскольку гигиена в зале для розлива критически важна для предотвращения вторичного загрязнения, «сухая» и гибридная смазки значительно улучшают микробиологическую нагрузку. Бактериостатические «сухие» и гибридные смазки могут контролировать рост нежелательных бактерий за счет отсутствия воды и наличия несмываемого слоя.

### **Улучшение остаточных смазывающих свойств смазки**

Доза подаваемой смазки должна образовывать хороший адгезионный смазывающий слой, как между конвейером и упаковкой, так и во всех других критических точках (проблемных зонах) конвейера на длительное время (паузу) до следующей подачи дозы смазки (пуск).

Поведение смазочной пленки можно описать и предсказать путем оценки и измерения коэффициента трения смазки для двух разных поверхностей.

Увеличение энергии адгезии на нержавеющей стали увеличит остаточную способность скольжения смазки. Для «ДрайвСил С» и «ДрайвСил Ф» нам необходимо было повысить остаточную способность скольжения для того, чтобы достичь большего временного интервала (паузы) без применения смазки. Поэтому мы искали смазочные компоненты состава смазки с очень высоким сродством к нержавеющей стали.

В таблице ниже дается сравнение между коэффициентами трения ( $\mu$ ), пока смазка наносится на цепь и 15 –ти минутной паузой (пауза, 15 минут остановки подачи смазки) для различных испытываемых составов смазки.

Образцы в/р смазки	Коэффициент трения	Остаточная способность скольжения смазки
Смазка1	0,17	0,45
Смазка 2	0,15	0,25
Смазка3	0,17	0,17
Смазка 4	0,13	0,26
Смазка5	0,14	0,15

Мы можем видеть, что разные по составу смазки со схожими коэффициентами трения ( $\mu$ ) могут отображать разные уровни остаточной способности скольжения смазки.

Это дало нам возможность разработать смазки со значительно улучшенной остаточной способностью скольжения.

### Гибридная смазка

Компания Химхолдинг инициировала проект развития, ориентированный конкретно на конвейерную смазку для конвейеров из нержавеющей стали, которая значительно уменьшит потребление воды, обеспечивая при этом очищающий эффект и снижение трения во всех критических точках.

**ДрайвСил Ф** является результатом этого проекта развития.

Гибридная смазка **ДрайвСил Ф** - это жидкая смазка на водной основе, которая высыхая, переходит к сухой, с переносом активного вещества из жидкости на поверхность, подлежащую смазыванию. Правильно подобранные компоненты смазки создают смазочный слой, который сохраняется даже после промывки водой.

Приведенные ниже значения коэффициента трения измерялись на пилотном конвейере.

	Интервалы подачи Пуск/Пауза (сек)	Коэффициент трения	Остаточной способность скольжения смазки
В/р смазка	30/30	0,13	0,16
ДрайвСил Ф 1,0 %	10/50	0,13	0,14
ДрайвСил Ф 1,5 %	5/55	0,13	0,135

Производительность **ДрайвСил Ф** аналогична традиционной водорастворимой смазке.

Смазывающая способность в проблемных зонах (точках)

Контактирующий материал	В/р смазка 0,3%	ДрайвСил Ф 10 %	ДрайвСил Ф 20 %
Нержавейка/Стекло	0,125	0,12	0,12
Нержавейка/Пластик	0,12	0,11	0,10
Нержавейка/Нержавейка	0,16	0,14	0,13

В приведенной выше таблице показано значение коэффициента трения, измеренное с помощью трибометра для различных комбинаций контактирующих материалов.

Гибридная «сухая» смазка **ДрайвСил Ф** обеспечивает большее снижение трения, чем водорастворимые смазки в проблемных зонах (точках) для конвейерных лент из нержавеющей стали.

Ссылаясь на экспериментальные результаты гибридная «сухая» смазка **ДрайвСил Ф** обеспечивает:

1. Большую смазочную способность, чем традиционная водорастворимая смазка.
2. Снижение потребления воды с 70% до 90%.
3. Наличие смазки в проблемных зонах.
4. Поддержку на должном уровне чистоты.

Практические испытания проводились в 2016 году.

#### Испытания:

Цех розлива пива во вторичную стеклянную тару.

Конвейерная лента из нержавеющей стали

Производительность линии 50-60 т.бут/час

#### Необходимые подготовительные операции:

Использование существующих насосов и дозирующих систем

Регулировка и обновление форсунок (замена на плоскоструйные с установкой обратного клапана под определенное давление)

	Водорастворимая смазка ДрайвСил М	«Сухая смазка ДрайвСил Ф
Концентрация	0,25 %	0,9%
Первый вариант подачи	30/30	10/80
Второй вариант подачи	40/20	10/60
Потребление воды	Рекомендованные	-75%
Потребляемый продукт	Рекомендованный	-20%

Линия работала на протяжении 6-ти месяцев, и были решены вопросы по обслуживанию и эксплуатации, поднятые клиентом.

Интерес клиентов к продукту очень высокий.

**Вывод:**

Утверждена концепция и достигнуты технические цели.

Инвестиции, необходимые для внедрения этого нового и более устойчивого способа смазывания конвейеров, незначительны, поэтому это простой и прямой шаг вперед.

Предприятия, использующие «сухие» и гибридные смазки, включаются в энерго- и ресурсосберегающие процессы, увеличивают свою эффективность, и снижают воздействие вредных веществ на окружающую среду.

