

Применение систем централизованной смазки в крановом хозяйстве

А. А. ХОРОШУН, генеральный директор ООО «НПКП «Промалгоритм», г. Запорожье
С.М. ЕФИМОВ, технический менеджер по продажам в России и странах СНГ «BIJUR DELIMON International»

В качестве неоспоримого факта эффективности процесса смазки можно привести старую русскую поговорку: «Не подмажешь — не поедешь». И в самом деле, даже самое незначительное нанесение смазочного материала на контактную поверхность — то ли на боковую поверхность рельс, то ли на реборды крановых колес — дает эффект, легко определяемый на слух: снижение характерного скрипа в процессе движения крановой балки вдоль рельсовых путей. И тем больше, чем более нагружен и неуравновешен грейсер с тележкой и длиннее рельсовый путь.

Конечно, шум непосредственно связан с состоянием и характером динамического контакта, прежде всего, боковых поверхностей рельс и реборд колес.

Коэффициент трения в данной паре непосредственно зависит от шероховатости материала и скорости перемещения друг относительно друга.

Наличие небольшой трапециевидности поперечного сечения рельс является смягчающим фактором, снижающим вероятность схода с рельс, за счет снижения коэффициента трения, зависящего от угла вхождения в контакт, однако увеличивающим поверхность контакта пары реборда колеса — боковина рельса, что приводит к обратному эффекту, увеличению износа прежде всего рельс, а следовательно, и зазора между ребордами колес и рельс.

1. ПУТИ СУЩЕСТВЕННОГО СНИЖЕНИЯ ИЗНОСА КОНТАКТНОЙ ПАРЫ: КОЛЕСО РЕЛЬС00000

Исследования и опыт эксплуатации кранов показали, что главной причиной преждевременного выхода из строя подкрановых рельсов и ходовых колес является их износ от трения.

В некоторых случаях реборда колеса срезают с боковой грани рельса стружку сечением до 23 мм. Преждевременный выход из строя рельсов из-за износа боковых граней составляет 6070% всех замененных рельсов. Что касается ходовых колес, то 90% из них подлежат замене по причине преждевременного износа или развальцовки реборд.

Анализ замеров профиля изношенных колес показал, что величина износа беговой дорожки по всей ширине одинакова. Износ поверхности беговой дорожки, расположенной ближе к внутренней реборде, на 1015% больше износа рабочей поверхности у нагруженной реборды, а величина изношенного слоя металла на ребордах оказалась в 48 раз больше величины изношенного слоя на беговой дорожке колеса. Данную проблему решают в основном за счет нанесения графитосодержащей смазки на рельс с целью придания формы контакта, приработки поверхностей и заравнивания уже существующих микромакронеровностей, и конечно, образования смазочной пленки. Несмотря на неоспоримую ценность и экономическую целесообразность применения централизованной смазки рельсов, это мероприятие не получило еще общего признания и не нашло широкого применения на предприятиях.

Такое положение объясняется тем, что многие из производителей, эксплуатирующих краны, пренебрегают положительной ролью смазки либо она им и вовсе неизвестна. Техника смазки рельс на заводах, как следствие пренебрежительного отношения к этой проблеме, еще весьма

несовершенна. Марки смазочных материалов выбираются не всегда правильно.

Смазка наносится небрежно, вручную, толстым слоем, из-за чего она попадает на беговую дорожку и приводит к буксованию колес. Все это дает повод к неправильным выводам и ложной оценке значения этого важного вопроса. Во многих странах мира, в том числе в Германии, Франции, Италии, Японии, вопросам смазки рельсов, выбору масел и разработке совершенных средств их нанесения уделяется большое внимание.

Так, в частности, исследования специалистов в этой области еще в 60х годах прошлого столетия показали, что ежегодно 20% преждевременно вышедших из строя рельсов заменяли, что составляло около 10 тыс. т рельсов. И при этом около 60% затрат расходовалось на обточку бандажей и восстановление, связанное с износом реборд колес. После изучения причин износа рельсов пришли к заключению, что для снижения производственных затрат и потерь от износа рельсов и бандажей колес большое значение имеет применение смазки.

На основе опыта эксплуатации кранового хозяйства на рельсовой базе (основе) на промышленных предприятиях в западных странах разработаны требования к смазке для рельс и к смазочным средствам, которые сводятся к следующему:

- масло должно обладать средней вязкостью и беспрепятственно поступать на колеса при низких температурах в условиях зимнего времени, а также не расплавляться при попадании на бандажи, разогретые трением тормозных колодок;
- масло должно хорошо приставать к влажным рельсам и не эмульсироваться с водой;
- при использовании густой смазки следует учитывать, что ее консистенция почти не зависит от температуры;
- смазка должна поступать только на боковые поверхности рельса или реборды колес. Наиболее пригодными являются такие смазки, которые не теряют своей смазывающей способности, а также способности к подаче насосом при температуре от 30°C до +60°C.

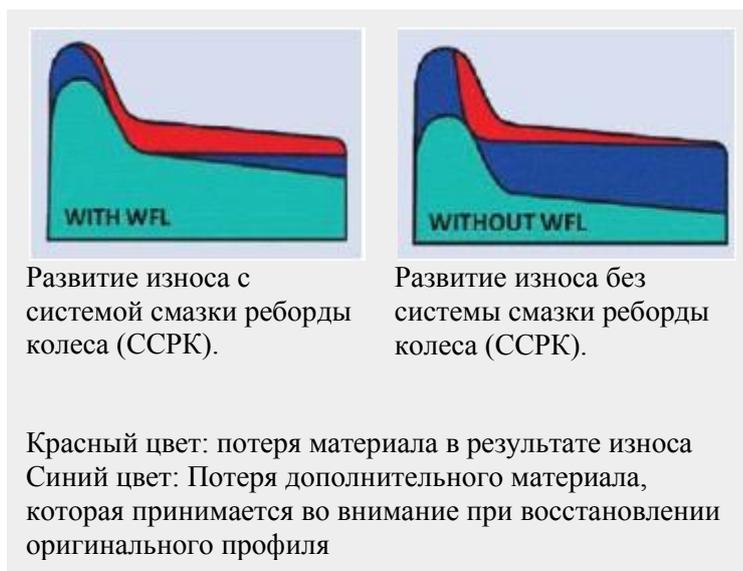
В смазочных устройствах фирмы Delimon можно использовать сорта смазки на основе минерального масла с температурой образования капли 95°C и температурой текучести 90°C.

Смазка должна поступать только на боковые поверхности рельса или реборды колес. Попадание смазки на беговую дорожку рельсов не допускается, так как это приводит к уменьшению коэффициента трения и потере сил сцепления колеса с рельсом. Смазка должна обладать необходимой вязкостью и не поддаваться смыванию дождем.

Смазочное устройство должно быть простым, безотказным в работе и нечувствительным к воздействию пыли, загрязнениям и условиям погоды.

По данным зарубежной технической литературы, в результате применения смазки стойкость рельсов против износа возрастает в 24 раза.

В целях снижения износа (увеличения срока эксплуатации) рельсов и ходовых колес кранов, а также снижения значительных затрат по содержанию и ремонту цехового кранового хозяйства необходимо более широко применять централизованную смазку рельсов на промышленных предприятиях.



При этом, в связи с небольшой протяженностью подкрановых путей в цехах и на других участках, а также, учитывая их техническое состояние, целесообразность смазывания боковых поверхностей рельс или реборд ходовых колес определяется в каждом конкретном случае.

Почему необходимо использовать систему смазки реборды колеса?

- снижение степени износа колеса и рельсы до 80%;
- увеличение интервалов между восстановлением профилей и срока службы колес на 4090% (это процентное соотношение составляет даже больше в предельных условиях);
- снижение сопротивления привода на 20%;
- снижение затрат приводной мощности на 1215%;
- снижение уровня шума;
- оптимальное размещение и управление системой смазки реборды колеса.

2. СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СМАЗКИ ПРОИЗВОДСТВА «BIJUR DELIMON INTERNATIONAL» НА КРАНОВОМ ОБОРУДОВАНИИ

Постоянно работая над проблемами трения и совершенствуя системы смазки в том или ином направлениях, компания «BIJUR DELIMON International» (Германия) уделяет большое значение проблемам смазки кранов независимо от области применения, где мог бы использоваться тот или иной кран по своему назначению.

«BIJUR DELIMON International» — один из крупнейших в мире разработчиков и производителей автоматических систем централизованной смазки для любого промышленного оборудования в любой отрасли, в том числе:

- металлургия (включая все технологические процессы и производства);
- горнодобывающая отрасль (включая ГОКи, карьеры и шахты);
- химическая промышленность;
- строительная промышленность (включая производство цемента, кирпича, шифера и т.д.);
- пищевая промышленность;
- железная дорога;
- муниципальный городской транспорт (включая трамвай, троллейбус и метрополитен).

В состав компании «BIJUR DELIMON International» входят пять фирм производителей:

1. Delimon (Германия).
2. DelimonDENCO (Великобритания).
3. FARVAL (США).
4. BIJUR Product (Франция).
5. Labrimonsa (Испания). Для решения проблем, описанных в первой части настоящей статьи, компания «BIJUR DELIMON International» предлагает две универсальные системы смазки для кранового хозяйства:
 1. Автоматическая система смазки подкрановых рельс KSA.
 2. Автоматическая система смазки реборд колес CraneJet.

Более подробно о продукции «BIJUR DELIMON International» мы расскажем в третьей части статьи.

В смазочных устройствах фирмы Delimon можно использовать сорта смазки на основе минерального масла с температурой образования капли 95°C и температурой текучести 90°C.

Мы рассказали о необходимости применения смазки для снижения потерь от износа рельсов и бандажей колес в крановом хозяйстве, о требованиях к смазке для колес и к смазочным средствам, а также к смазочным устройствам. В частности, большой популярностью на предприятиях различных отраслей — от металлургии до пищевой промышленности — пользуются системы централизованной смазки производства «BIJUR DELIMON International».

«BIJUR DELIMON International» — один из крупнейших в мире разработчиков и производителей автоматических систем централизованной смазки для любого промышленного оборудования, в том числе — для кранового.

Компания «BIJUR DELIMON International» предлагает две универсальные системы смазки для кранового хозяйства:

1. Автоматическая система смазки подкрановых рельс KS-A.
2. Автоматическая система смазки реборд колес CraneJet.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СМАЗКИ ПОДКРАНОВЫХ РЕЛЬС KS-A

Система предназначена для смазки боковых поверхностей рельс.

Схема системы представляет многолинейную систему смазки.

Система смазки состоит из устройства нанесения смазки (одно устройство на рельс) и смазочного насоса типа FZ-A, а также коммутирующих гибких трубопроводов и крепежных элементов, включая концевые штуцеры для соединения с опорами трения. Смазочный насос может управляться как основным приводным валом механизма перемещения крана с помощью эксцентрика и маятниковым рычагом, так и от электродвигателя при каждом запуске основного приводного электродвигателя. Смазка по трубопроводу подается насосом в оси (2) устройства нанесения смазки. По ним смазка подается в диски для нанесения смазки (3), изготовленные из синтетического материала, которые наносят на боковую поверхность рельс смазку в виде равномерной тонкой пленки при их контактном обкатывании. Место нанесения смазочной пленки может быть настроено с помощью настройки осей (2). Стягивающая пружина (1) предотвращает сдвиг дисков с боковых поверхностей рельс. Любое смещение механизма перемещения поперек рельс компенсируется качающимися рычагами.

Этот балансирующий механизм позволяет адаптировать устройство под различные размеры подкрановых рельс. Подача смазки через устройства нанесения составляет приблизительно 8 грамм в час.

Система укомплектована быстромонтажными рукавами высокого давления для коммутации компонентов системы и штуцеров опор трения. Комплект концевых соединений для присоединения системы к опорам трения входит в комплект поставки. Управление системой смазки осуществляется от кнопки, установленной на пульте крановщика.

Время работы системы смазки для четырех точек зависит от условий эксплуатации и режима работы крана (скорости, протяженности путей, количества кранов на путях, сменность работы и др.). Данную величину рекомендуется засинхронизировать с пробегом крана, на котором она установлена. А именно, используя кран, нанести смазку на рабочий участок рельсов по всей



Автоматическая система смазки подкрановых рельс KS-A



Смазочный насос типа FZ-A

длине. Количество проходов — около 2—5 раз в зависимости от величины настройки подачи насоса.

ВАЖНО! Данная величина зависит также от типа смазки, сезона эксплуатации и давления настройки предохранительных клапанов насоса.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

Предотвращает сухое трение боковых поверхностей рельс и фланцев колес.
Предотвращает преждевременный износ и появление задиров на трущихся поверхностях
Увеличивает срок службы колес и рельс.
Экономит затраты, связанные с ремонтом и остановкой крана

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ К ПРИМЕНЕНИЮ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В диапазоне температур от -20 до +50°C допускается применение отечественных и импортных смазок с классом вязкости NLGI от 000 до 2.

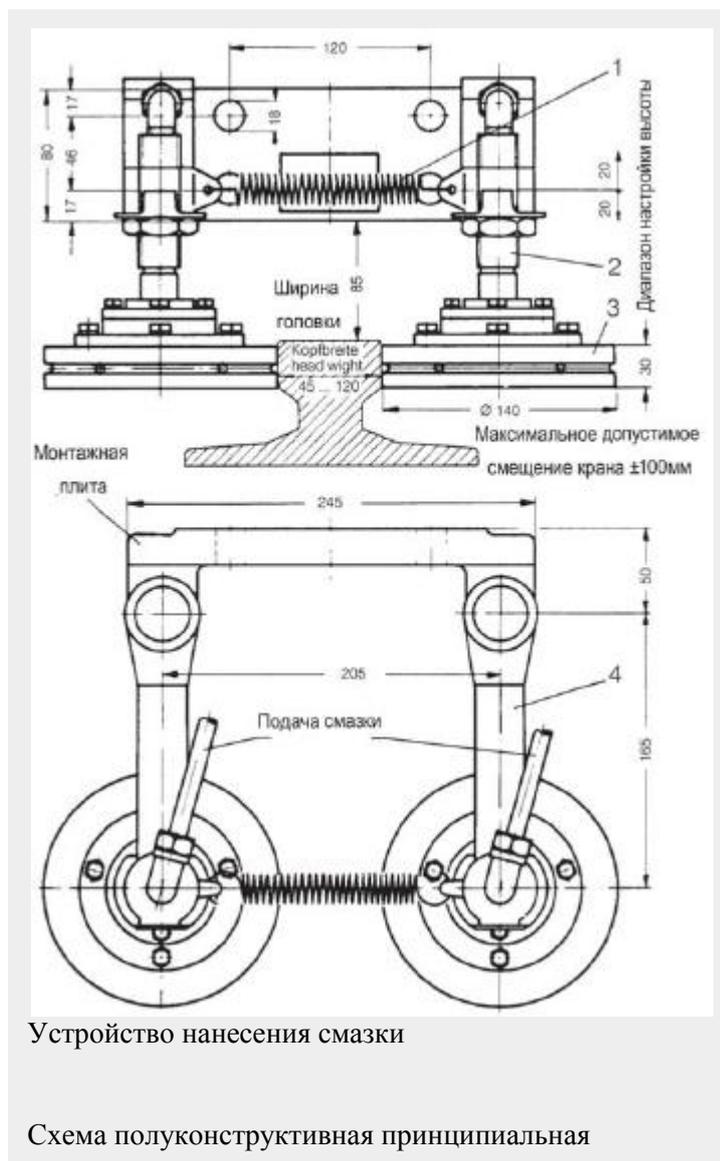
Из отечественных марок в диапазоне до -10°C рекомендуется применять смазку Литол 24 (ГОСТ 21150-87) с классом вязкости, соответствующему NLGI2. Возможны к применению и другие марки отечественных производителей в том же диапазоне вязкостей.

Рекомендуется применять смазки с хорошей адгезивной способностью для обеспечения удержания смазки на вертикальной поверхности рельс и реборд колес. В то же время она должна обладать определенной текучестью и прокачиваемостью централизованной системой смазки.

Из импортных марок рекомендуются к применению смазки таких производителей, как SHELL, ADDINOL, FUCHS, KLUBER.

ВАЖНО! Производитель подшипников и пар трения, в нашем случае — рельс, также рекомендует марки применяемых смазок. Обратите внимание, что закладная смазка может не соответствовать требуемой системе. В этом случае проконсультируйтесь дополнительно у производителя смазочного оборудования.

Категорически запрещается применение смазок с содержанием графита по причине возможного ускоренного износа поршневых блоков смазочных насосов.



Устройство нанесения смазки

Схема полуконструктивная принципиальная

CRANEJET, СИСТЕМА СМАЗКИ В КРАНОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Универсальная система, выпускаемая «BIJUR DELIMON International», - автоматическая система смазки реборд колес CraneJet.

Система смазки CraneJet устанавливается на крановой технике для уменьшения трения и износа фланцев колес и рельс. Точная доза смазочного материала распыляется за короткий контролируемый промежуток времени на фланец ведущего колеса/рельса и далее переносится посредством поверхностей рельс на следующие колеса.

Режим смазки: во времени
Время распыления: 5с
Подача насоса DP-P: 100мм³/ход
Кол-во распылительных сопел на колесо: 2 сопла
Объем дозы на одно сопло: ~50 мм³/импульс смазки

Система смазки CraneJet является однолинейной системой. Опорная тележка имеет распылительные сопла для соответствующих колес крана. Система смазки фланцев работает по временной зависимости. Электромагнитные клапаны на баке со встроенным насосом включаются контроллером. Процесс распыления зависит от направления движения, т.е. соплами смазываются ведущие колеса. Время процесса распыления - 5 секунд. (предустанавливается). Условием для запуска импульса распыления является минимальная продолжительность движения крана.

Смазочная система состоит из: отсечных клапанов, бака со встроенным насосом DP-P и 2/2 клапаном, установленным сбоку делителей потока и распылительных сопел.

Комбинация распылительных сопел определяется дозирующим насосом с одним электромагнитным клапаном для каждой. Соответствующий насос DP-P работает при срабатывании 2/2 электромагнитного клапана за установленный промежуток времени. Смазочная система работает на принципе смешивания смазки.



Компрессорная станция

Бак со встроенным насосом DP-P

Распылительное сопло

Смазочный материал (100мм³), отмеренный дозирующим насосом DP-P в процессе всасывания, подается в магистраль подачи смеси при запуске процесса распыления. Здесь сжатый воздух смешивается со смазкой и транспортирует смесь в распылительное сопло.

Делитель потока имеет функцию равномерного деления подачи на два смазочных сопла.

Смазочно-воздушная смесь распыляется соплами на фланцы рельса и переносится на флансы рельсы в направлении фланцев ведущих колес.

В баке содержится смазка. Насос DP-P устанавливается в основание бака. Смазка может заправляться с помощью заправочного штуцера. (промышленное быстроразъемное соединение) от пневматического или ручного заправочного устройства. Уровень контролируется или визуально с помощью открытия бака (через заправочную горловину), который закрывается крышкой (с сапуном), или встроенным щупом, или сигналом контроллера датчика уровня.



Дозирующий насос DP-P представляет собой установленный встык с помощью фланца пневматически управляемый поршневой насос. Он устанавливается в определенный проем с отверстиями для крепления ко дну бака. Два насоса DP-P устанавливаются в один общий бак (1 единица для первой тележки и 1 единица для второй тележки). Со стороны всасывания смазка в насос подается без давления. Трубопровод подачи сжатого воздуха в насос (вход) соединяется со сквозным выходным каналом для подачи смазочно-воздушной смеси.

При подключении сжатого воздуха он подается на распылительные сопла.

Повышение давления в магистрали подачи воздуха приводит в действие дозирующий насос.

Давление воздуха: мин. 4 bar

Давление воздуха: макс. 10 bar

Дозируемая подача: 100 мм³/ход

Импульсы (кол-во ходов): макс. 20/мин.

Смазочные материалы:

Масло: (рабочая вязкость) 40...2500 мм²/с

Жидкая смазка: 000...00 по DIN 51818

Присоединение сжатого воздуха: G 1/4

Присоединение для смазочно-воздушной смеси:

G 1/4

Вес: 1,2 кг

Модель:	без избыточного давления
Позиция установки:	горизонтальная
Материал:	сталь
Заправочный штуцер:	включается в комплект поставки
Защитный колпачок	включается в комплект поставки

Ознакомиться с продукцией компании «BIJUR DELIMON International» можно на сайте: www.promalgoritm.com Также подробную техническую информацию о системах централизованной смазки можно получить у нас, связавшись с нами.