

КОРРОЗИЯ КАНАТОВ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ НЕЕ

THE ROPE CORROSION OF HOISTING EQUIPMENT AND THE METHODS OF PROTECTION AGAINST IT

V. Siryatov
D. Titov
A. Pakudin
O. Vanakin
E. Kovaleva

Annotation

The influence of the corrosive media on the lifting machine is a very big threat to the industrial safety of hazardous production facilities. A particularly big problem is corrosion of rope lifting equipment, which can lead to very large consequences. The destruction of the ropes by corrosion can lead to serious loss of life and huge economic losses. This article is devoted to the issue of the rope corrosion of hoisting machines. The main ways to protect ropes against such corrosion were analyzed. It should be noted that methods of rope corrosion protection still far from perfect. Development of new methods of protection against this type of corrosion is an important problem that must be solved in the nearest future.

Keywords: corrosion, lifting equipment, industrial safety.

Сырятов Вячеслав Григорьевич

Ген. дир. ООО "ИТЦ "Диагностика и Экспертиза"

Титов Дмитрий Викторович

Директор ООО "КБ ТДиК"

Пакудин Андрей Алексеевич

Зам. директора ООО "Башкран-Н"

Ванякин Олег Владимирович

Гл. техн. Технологической службы крепления
выработок ООО "Сибниуглеобогащение"

Ковалева Елена Сергеевна

Зав. лабораторией технологии безопасной

сушки углей и газоочистки

ООО "Сибниуглеобогащение"

Аннотация

Действие коррозионно-активных сред на грузоподъемные машины является очень большой угрозой для промышленной безопасности опасных производственных объектов. Особенно большую проблему представляет коррозия канатов грузоподъемных машин, которая может привести к очень весомым последствиям. Разрушение канатов под действием коррозии может приводить к серьезным человеческим жертвам и большим экономическим потерям. В данной статье рассмотрены вопросы коррозии канатов грузоподъемных машин. Приведены основные способы защиты от такой коррозии. Стоит отметить, что методы защиты канатов от коррозии еще достаточно далеки от совершенства. Разработка новых методов защиты от такого вида коррозии представляет собой важную задачу, которая должна быть решена в самое ближайшее время.

Ключевые слова:

Коррозия, грузоподъемные машины, промышленная безопасность.

Действие коррозионно-активных сред на грузоподъемные машины является очень большой угрозой для промышленной безопасности опасных производственных объектов. Особенно большую проблему представляет коррозия канатов грузоподъемных машин, которая может привести к значительным последствиям. Разрушение канатов под действием коррозии может приводить к серьезным человеческим жертвам и большим экономическим потерям.

Правила безопасной эксплуатации подъемных сооружений на опасных производственных объектах регламентируются Федеральными нормами и правилами "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения"[1]. Данный документ представляет расширенные требования безопасности, направленные на обнаружение коррозии стальных канатов.

Различают два основных вида коррозии канатов грузоподъемных машин: поверхностная и внутренняя. Частым случаем коррозии является атмосферная коррозия,

а также коррозия агрессивными газами, которые находятся в воздухе промышленной зоны. Более опасным видом коррозии является фреттинг. В данном процессе коррозия возникает при плотном контакте проволок в режиме действия колебаний малой амплитуды.

Одним из критериев оценки безопасности применения канатов грузоподъемных машин является оценка их внутренней и внешней коррозии. Согласно [1] в случае снижения диаметра каната на 7% по сравнению с номинальным значением канат подвергается браковке. Даже если при видимом осмотре не обнаружено обрыва проволоки каната, браковка каната все равно производится.

Однако если обнаружены обрывы проволок в результате действия коррозии или поверхностного износа, то отбраковка является именно тем мероприятием, которое позволяет значительно повлиять на безопасность. В большинстве своем, норма отбраковки каната по числу обрывов проволок зависит от конструкции каната, типа свивки, числа несущих проволок в несущих прядях. Данные отбраковки канатов в зависимости от этих характе-

ристик представлены в Федеральных нормах и правилах [1]. Если значения обрывов проволок меньше, чем значения, указанные в вышеуказанном документе, то эксплуатация канатов допускается, но при соблюдении тщательного периодического осмотра с обязательным отражением информации в журнале. Такие канаты могут эксплуатироваться до предельных величин, указанных в табл. 1.

Таблица 1. Значения обрывов проволок для браковки канатов в зависимости от коррозии или поверхностного износа.

Снижение диаметра проволок (%)	Число обрывов проволок (в % от нормативных значений, указанных в ФНП[2])
10	85
15	75
20	70
25	60
30 и выше	50

Частым случаем является наличие поверхностной коррозии, в результате действия которой наружные проволоки каната становятся более тонкими. Диаметр проволок определяют с помощью микрометра, который должен быть в обязательном порядке поверен. Предельным значением диаметра, относительно которого проводится браковка каната, является 40%. При достижении данной величины и ее превышении канат отбраковывается.

Важным аспектом является контроль технического состояния канатов с целью своевременного определения влияния коррозии. Основным методом контроля канатов является визуальный, но такой метод, конечно же, сильно ограничен в своих возможностях и проводится только для оценки поверхностного состояния, в то время как внутреннее пространство каната достаточно сложно контролировать.

Оценка действия коррозии на состояние внутренних проволок каната проводится по всей его длине. Дефектоскопия по всей длине является обязательным требованием при перемещении людей, опасных грузов, а также для канатов, которые снабжены блоками из металла с синтетической футеровкой или блоками, выполненными из синтетического материала.

Основным методом контроля коррозионного износа канатов является магнитная дефектоскопия[2]. Различают два основных метода, которые используют для дефектоскопии стальных канатов:

- ◆ Метод постоянного магнитного поля. Метод реа-

лизуется за счет использования датчиков Холла и (или) катушек индуктивности в качестве основных измерительных элементов. Метод используется для оценки потерь сечения стальных канатов, а также для идентификации локальных дефектов. Однако определение последних представляет некоторую сложность, поскольку основывается на накоплении некоторой экспериментальной информации о различных дефектах, что во многом очень затруднительно;

- ◆ Метод переменного магнитного поля. В данном методе в качестве измерительных элементов используют катушки индуктивности. Метод используется главным образом для определения потерь в сечении стальных канатов.

Для защиты стальных канатов от коррозии применяют несколько основных методов:

- ◆ Использование жидких смазок. В большинстве своем данный метод помогает при атмосферной коррозии, но диффузия некоторых газов в пленку смазки достаточно высока, принимая также во внимание постепенное снижение ее слоя в процессе эксплуатации, поэтому данный метод является не всегда эффективным;

- ◆ Применение твердых смазок. Данный метод очень сильно снижает трение между проволоками, что существенно препятствует возникновению коррозии в местах интенсивного трения;

- ◆ Применение резиновых вставок. Метод предполагает использование специальных резиновых вставок, которые предотвращают контакт проволок между собой. Данный метод может широко применяться при доминировании фреттинг-коррозии, как основного механизма, определяющего скорость разрушения каната.

Все методы защиты от коррозии, в большинстве своем, основаны на снижении трения между проволоками, но современные исследования в данной области сконцентрированы на создании барьерных слоев, которые достаточно стабильны, по сравнению с жидкими и твердыми смазками. Последний метод защиты от коррозии в достаточной мере отвечает этому условию.

Проблема коррозии канатов грузоподъемных машин представляет очень большую значимость, поскольку она серьезно увеличивает вероятность возникновения аварий на опасных производственных объектах. Стоит отметить, что методы защиты канатов от коррозии еще достаточно далеки от совершенства. Разработка новых методов защиты от такого вида коррозии представляет собой важную задачу, которая должна быть решена в самое ближайшее время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".
2. РД 03-348-00 Методические указания по магнитной дефектоскопии стальных канатов. Москва. НПО ОБТ. 2000. 20 с.