

## Литература

1. ГОСТ 3241- 91 Канаты стальные. Технические условия.
2. НК и диагностика стальных канатов: приборы, методики, эффективность. В мире НК, №2, 2006г.
3. Зубрилов А.Н. Опыт применения дефектоскопа «ИНТРОС». – Безопасность труда в промышленности, № 7, 1999.
4. Правила технической безопасности при разработке подземным способом соляных месторождений Республики Беларусь.

УДК 539.3

### **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА МАГНИТНОЙ ПАМЯТИ МЕТАЛЛА**

Студент гр. 103819 Франков Н.В.

*Научный руководитель – докт. физ.-мат. наук, проф. Василевич Ю.В.*

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

В процессе эксплуатации кранов происходят их повреждения, вызывающие большие материальные потери. С целью предотвращения повреждений различных элементов кранов необходима разработка и внедрение неразрушающих методов контроля, позволяющих своевременно выявить зоны концентрации напряжений (ЗКН), являющиеся источниками развития повреждений.

Известно, что под действием эксплуатационных нагрузок работа металла в наиболее нагруженных элементах кранов в основном определяется сдвиговой деформацией в ЗКН. При этом накопление усталостной повреждаемости металла с образованием трещин во многих случаях происходит в условиях мало и многоциклового рабочей нагрузки. Очевидно, что традиционные методы неразрушающего контроля (ультразвуковая диагностика, магнитопорошковая дефектоскопия, рентген) направленные по своему назначению на поиск уже развитых дефектов, принципиально не могут предотвратить внезапные усталостные повреждения. В ходе промышленных исследований установлено, что только методы диагностики напря-

женно-деформированного состояния могут ответить на поставленные вопросы, и являются наиболее пригодными для практики.

Основными источниками возникновения повреждений в работающих конструкциях являются зоны концентрации напряжений (КН), в которых процессы коррозии, усталости и ползучести развиваются наиболее интенсивно. Следовательно, определение зон КН является одной из важнейших задач диагностики оборудования и конструкций.

Процессами, предшествующими эксплуатационному повреждению, являются изменения свойств металла (коррозия, усталость, ползучесть) в зонах концентрации напряжений. Соответственно, изменяется намагниченность металла, отражающая фактическое напряжённо-деформированное состояние трубопроводов, оборудования и конструкций.

В настоящее время разработан и успешно внедряется на практике принципиально новый метод диагностики оборудования и конструкций, основанный на использовании магнитной памяти металла (МПМ) [1–10]. МПМ объединяет потенциальные возможности неразрушающего контроля (НК) и механики разрушений, вследствие чего, имеет ряд существенных преимуществ перед другими методами при контроле промышленных объектов.

Основные практические преимущества нового метода диагностики, по сравнению с известными магнитными и другими традиционными методами неразрушающего контроля (НК), следующие:

- применение метода не требует специальных намагничивающих устройств, так как используется явление намагничивания узлов оборудования и конструкций в процессе их работы;
- места концентрации напряжений от рабочих нагрузок, заранее не известные, определяются в процессе их контроля;
- зачистки металла и другой какой-либо подготовки контролируемой поверхности не требуется;
- для выполнения контроля по предлагаемому методу используются приборы, имеющие малые габариты, автономное питание и регистрирующие устройства;
- специальные сканирующие устройства позволяют контролировать трубопроводы, сосуды, оборудование в режиме экспресс - контроля со скоростью 100 м/час и более.

Метод МПМ является наиболее пригодным для практики методом НК при оценке фактического напряженно – деформированного состояния. Поэтому использование нового метода диагностики наиболее эффективно для ресурсной оценки узлов оборудования.

Основная задача метода – определение на объекте контроля наиболее опасных участков и узлов, характеризующихся зонами КН. Затем, с использованием, например, УЗД в зонах КН определяется наличие конкретного дефекта. На основе поверочного расчёта на прочность наиболее напряжённых узлов, выявленных методом МПМ, выполняется оценка реального ресурса оборудования.

Кроме того, метод МПМ и соответствующие приборы контроля позволяют выполнять раннюю диагностику усталостных повреждений и прогнозировать надёжность оборудования, документировать результаты контроля и составлять банк данных о состоянии оборудования, осуществлять экспресс-сортировку новых и старых деталей по их предрасположенности к повреждениям, определять на объекте контроля с точностью до 1мм место и направление развития будущей трещины, фиксировать уже образовавшиеся трещины, контролировать трубопроводы, сосуды без снятия изоляции.

### *Литература*

1. Дубов А.А., Колокольников С.М. Метод магнитной памяти металла и приборы контроля. Учебное пособие. М.: ЗАО "ТИССО", 2003.
2. Власов В.Т., Дубов А.А. Физические основы метода магнитной памяти металла. М.: ЗАО "ТИССО", 2004. 424 с.
3. Дубов А.А. А.С. 2029263. Патент России и стран СНГ. Способ определения остаточных напряжений в изделиях из ферромагнитных материалов. Бюллетень изобретений, №5, 1995.
4. Дубов А.А., Маннанов Т.Г., Хафизов Ф.М. Краны Грузоподъёмные. Контроль Неразрушающий. РД ИКЦ «Диагностика» 05-112-2005.
5. Дубов А.А. Исследование свойств металла с использованием метода магнитной памяти // Металловедение и термическая обработка металлов, №9, 1997.

6. Дубов А.А. Экспресс-метод контроля сварочных напряжений // Сварочное производство, №11, 1996.
7. Дубов А.А. Диагностика усталостных повреждений рельс с использованием магнитной памяти металла // В мире неразрушающего контроля, №5, 1999.
8. Горицкий В.М., Дубов А.А., Дёмин Е.А. Исследование структурной поврежденности стальных образцов с использованием метода магнитной памяти металла // Контроль. Диагностика, №7, 2000.
9. Дубов А.А. Проблемы оценки ресурса стареющего оборудования // Безопасность труда в промышленности, №12, 2002. С.30-38.
10. Дубов А.А. Способ определения предельного состояния металла и оценки ресурса оборудования по магнитным диагностическим параметрам // Контроль. Диагностика, №5, 2003.

УДК 539.3

## **ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ПРЕССОВАНИИ ПОЛИМЕРНО-ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИТОВ**

Студентка гр. 103819 Шаркова Ю.В.

*Научный руководитель – докт. физ.-мат. наук, проф. Василевич Ю.В.*

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Древесно-полимерный композит – состав, содержащий полимер химического или натурального происхождения и древесный наполнитель, модифицированный, как правило, химическими добавками.

Производство древесно-полимерных композитов осуществляется в два этапа. Первичное сырьё – полимер, древесная мука и комплекс добавок совмещаются в процессе, называемом компаундирование, при этом происходит равномерное распределение древесины и добавок в расплаве полимера. В результате получают гранулы древесно-полимерного композита, которые затем перерабатываются в изделие.

Полимерные материалы являются полноценными заменителями цветных и черных металлов. Полимеры занимают одно из ведущих мест среди конструкционных материалов для машиностроения, автомобилестроения и других отраслей промышленности. Целесообразность использования полимеров в машиностроении определяет-