



CRIS

ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАНАТОВ
CAMERA-SUPPORTED ROPE INSPECTION SYSTEM



TECBERG
digital

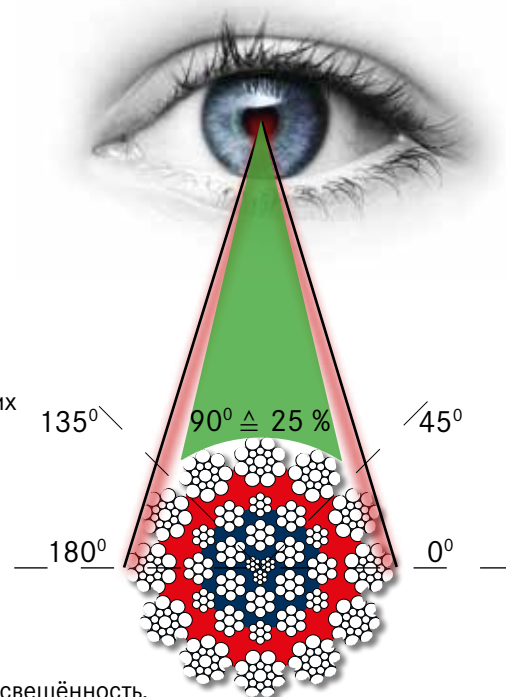
Недостатки стандартного метода контроля канатов при визуальном осмотре невооружённым глазом

Контроль каната оператором

Теоретическая видимость поверхности каната:

180° или 50 % поверхности каната.

Однако, из-за криволинейной поверхности и физиологических особенностей глаза доказанная фактическая видимость составляет всего лишь 25 % поверхности каната!



Ограниченная зона обзора

- Человек в состоянии проверить только 25 % поверхности каната

Условия работы

- Плохая эргономика, влажность, запылённость, сквозняки, недостаточная освещённость, холод
- Опасность от движущихся частей оборудования
- Тяжёлые условия для высококвалифицированного персонала
- Необходимость высокой и продолжительной концентрации инспектирующего персонала

Низкая воспроизводимость результатов контроля

- Сложность распознавания уменьшения диаметра каната и отклонений в шаге свивки
- Обрыв проволок: тип, количество, место и время возникновения не документируются
- Высокая скорость движения канатов и их большое количество уменьшают вероятность обнаружения повреждений с помощью визуальной проверки

Снижение объёма добычи полезного ископаемого

- Визуальный контроль при скорости движения каната около 0,5 м/с
- Потеря не менее 60 минут времени добычи на контроль каната длиной 1500 метров
- Ежедневный контроль канатов снижает производительность подъема примерно на 4,2 % (60 мин / 24 ч)

Виды повреждений канатов

- Торчащие оборванные проволоки каната
- Местное увеличение диаметра каната (образование пустот)
- Изменение диаметра
- Изменение шага свивки



Обрыв проволоки с торчащими кусками



Местное увеличение диаметра каната (образование пустот)

Принцип оптического контроля канатов с проверкой всей поверхности четырьмя камерами...

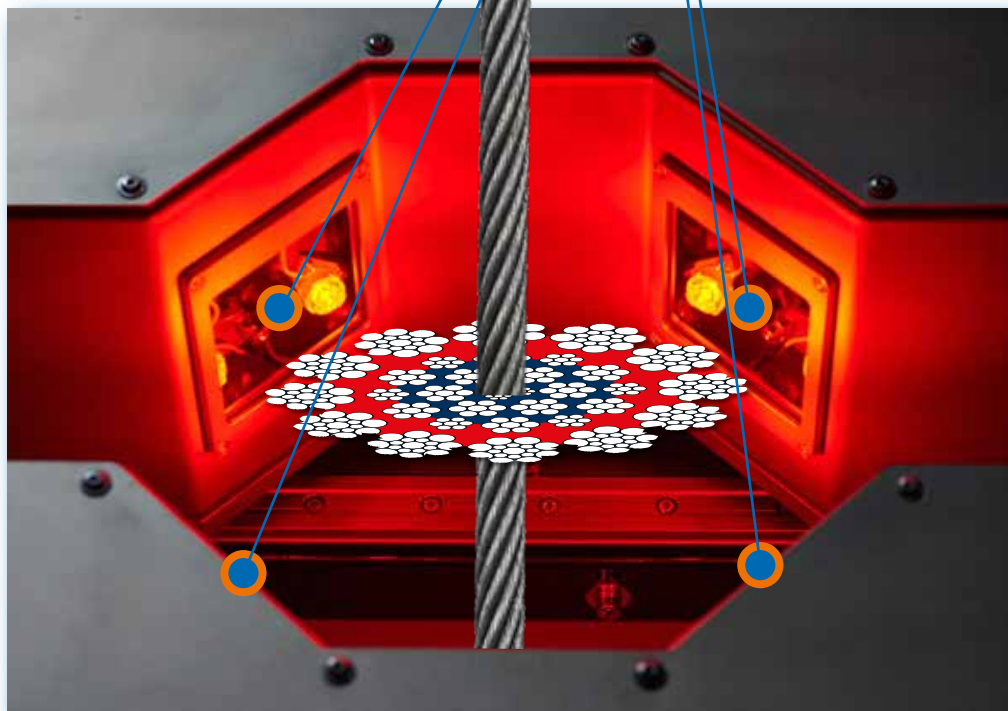


+



Контроль канатов при помощи четырех камер высокого разрешения

- Контроль всей поверхности каната (2 контрольных головки на одну систему, 2 камеры на одну контрольную головку)

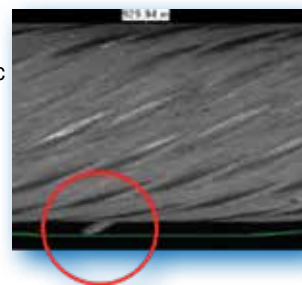


Анализ видеоданных выполняется с помощью программного обеспечения

- Анализ видеоданных и автоматическое распознавание аномальных участков каната
- Формирование отчёта о выявленных отклонениях

Обнаружено отклонение:

- например, обрыв проволоки с торчащим куском



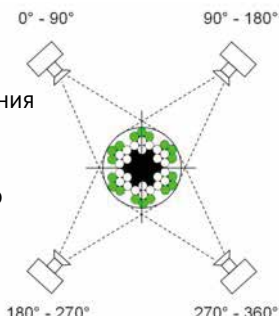
Оценка отклонений квалифицированным персоналом

- Контролёр даёт окончательное заключение по всем обнаруженным системой отклонениям и оценку серьезности каждого отклонения (например, диаметр, шаг свивки, торчащие оборванные проволоки)



Модули контроля

- Две контрольных головки на одну систему, две камеры на одну контрольную головку
- Съёмка при скорости движения каната до 20 м/с
- Полная видимость всей поверхности каната благодаря четырём камерам
- Освещение мощными светодиодами, установленными в корпусе
- Каждая контрольная головка оснащена собственным двигателем для перемещения модуля в требуемую рабочую позицию
- Благодаря системе направляющих шин устройство CRIS может последовательно проводить проверку нескольких параллельных канатов



Клеммная коробка для энкодера

- Электропитание
- Преобразование сигнала энкодера в оптический сигнал
- Пригодность для шкивов диаметром не более 8,2 м



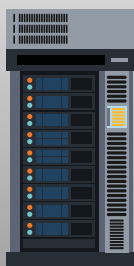
Энкодер

- Закреплён на оси шкива проверяемого каната
- За один оборот шкива программное обеспечение системы CRIS получает более 12 000 сигналов для определения положения соответствующего участка каната с точностью до сантиметра



Шкаф управления

- Электропитание для контрольных головок
- Компьютер с распределительным устройством и блоком управления
- Удлинитель KVM-консоли для монитора, клавиатуры и мыши; макс. длина кабеля 500 м (оптоволокну)
- USB-удлинитель для передачи данных; макс. длина кабеля 500 м (оптоволокну)
- Передача записей с компьютера системы CRIS, размещённого в шкафу управления, на компьютер, где будут проверяться видеоданные, осуществляется посредством KVM/USB-удлинителя



Система кондиционирования

- Система рассчитана для работы при температуре окружающей среды от -10 до +45°C
- Шкаф управления и обе контрольные головки оснащены нагревательными и охлаждающими устройствами
- При более высокой или низкой температуре Заказчик должен обеспечить благоприятные для проведения контроля условия

Система управления

- Интерфейс входных/выходных сигналов для цифровой связи с системой управления верхнего уровня
- Различные возможности передачи данных, например, по сети Profinet или Profibus

Входные сигналы, принимаемые системой CRIS:

- Приём и обработка сигналов «старт» / «стоп»
- Запрос требуемой позиции каната
- Запрос на переход в позицию ожидания
- Запрос на смену позиции

Выходные сигналы, отправляемые системой CRIS:

- Система готова к работе
- Идёт запись
- Подтверждение статуса записи
- Текущая позиция каната



Ручное управление: позволяет переключаться между ручным и внешним управлением устройством.



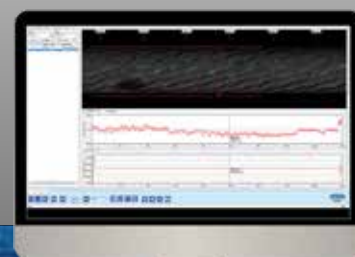
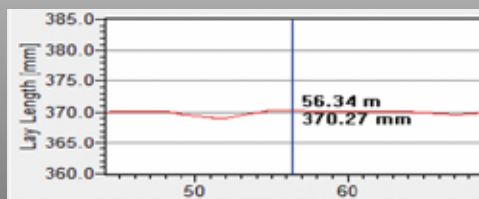
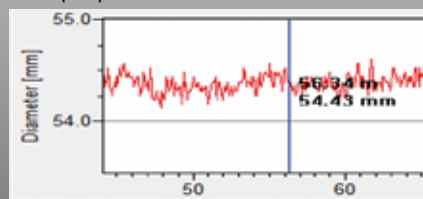
Диагностика аппаратного обеспечения: отображает общую информацию о состоянии системы. Дополнительно здесь возможно отслеживание сигналов, полученных от системы управления устройством.



Диагностика температуры: мониторинг температуры внутри шкафа управления и модуля контроля.

Программное обеспечение для обработки данных (компьютер CRIS в шкафу управления)

- Анализ видеоданных посредством программного обеспечения
- Анализ независим во времени и пространстве от записи видеоданных
- Автоматическое обнаружение аномальных участков каната (выдаётся список с указанием места расположения)
- Формирование диаграмм для показателей «диаметр» и «шаг свивки» при обнаружении изменений диаметра и шага свивки по всей длине каната
- Формирование отчёта об отклонениях: в процессе контроля аномальные элементы изображения непрерывно вносятся программным обеспечением в список отклонений.



Преимущества оптической системы контроля канатов

Качественные преимущества

- Подробные и воспроизводимые результаты контроля
- Более высокий коэффициент обнаружения дефектов по сравнению с визуальным контролем невооружённым глазом
- Контроль канатов на протяжении всего срока службы: исходное состояние и отклонения
- Составление протоколов контроля
- Высокая степень планируемости работ по ТОиР
- Цифровизация контроля канатов и интеграция в активно прогрессирующий мир цифрового мониторинга горного оборудования

Финансовые преимущества

- Сокращение потребности в персонале
 - Окупаемость системы уже после нескольких проверок
 - Концентрация персонала на своих основных обязанностях
- Эксплуатационные преимущества
 - Контроль нескольких канатов без переналадки оборудования
 - Продление срока службы канатов и подъемных установок
- Выигрыш суточной производительности подъема
 - Экономия времени подъёма: **+2,2 ч в сутки**

Пример расчёта:

Четырехканатная подъёмная машина системы Кёпе

Проверяемая длина каната: 1000 м
Эксплуатация подъёма/сутки: 24 ч

Стандартный контроль канатов со скоростью 0,5 м/с

Время на ежедневное обслуживание: 1,0 ч
Время на стандартный контроль: 2,2 ч
Оставшееся время подъема: 20,8 ч

Оптический контроль канатов со скоростью 20 м/с

Время на ежедневное обслуживание: 1 ч
Время на контроль с помощью системы CRIS: 0 ч
Оставшееся время подъема: 23 ч

Преимущества в отношении безопасности

- Отсутствие персонала в опасных зонах движения канатов
- Минимальная опасность и нагрузка на персонал
- Сокращение поводов для беспокойства со стороны руководителя по персоналу
- Предотвращение неприятностей с отделом охраны труда и техники безопасности (ОТиТБ) в случае аварии
- Управление из диспетчерской рудника
- Простая эксплуатация системы
- Улучшенное обнаружение дефектов, значимых для принятия решения о замене канатов

Контроль канатов людьми всегда связан с высоким риском нанесения вреда здоровью персонала. Страховые компании особо рекомендуют избегать проведения работ в опасных зонах.

Оборудование CRIS оказывает поддержку эксплуатирующей организации в реализации этой рекомендации: использование системы CRIS сокращает время нахождения в опасных зонах движущихся канатов, а также снижает опасность падения в ствол шахты.



Интеграция в TECBERG digital



Обследование оборудования

Первичный монтаж и дооснащение подъемных установок SIEMAG TECBERG, а также других производителей

Для оптимальной подготовки к реализации проекта предусмотрено обследование оборудования, проводимое нашими экспертами на площадке Заказчика.

После тщательной подготовки на нашем головном заводе специально разработанное оборудование для оптического контроля будет отгружено в адрес Заказчика для монтажа на шахтной установке. В течение трех дней после презентации оборудования на месте проведения работ и согласования дальнейшего процесса с назначенными специалистами Заказчика осуществляется монтаж оптической системы контроля канатов и производятся пробные записи.

Параллельно с этим осуществляется осмотр оборудования, а также изучение чертежей и документации совместно с назначенными специалистами Заказчика, располагающими необходимыми сведениями о механической/ гидравлической части, системе управления данной подъемной машины, а также их монтаже в шахтной установке.

Для разработки оптимальной концепции и ее последующей реализации осуществляется обмен всей необходимой информацией между специалистами. Полученные при этом данные будут проанализированы на головном заводе и использованы для последующего позиционирования и монтажа системы, а также прецизионной настройки объективов камер.

Порядок обследования оборудования

Шаг 1

- Прохождение инструктажа по технике безопасности
- Презентация системы CRIS
- Уточнение технических требований к монтажу системы CRIS
- Презентация для персонала, имеющего отношение к работе с системой (руководитель проекта, операторы и т. п.)
- Согласование порядка действий в последующие два дня
- Оценка возможных мест монтажа
- Видеозапись канатов в различных условиях эксплуатации

Шаг 2

- Монтаж тестового оборудования

Условия, обеспечиваемые на площадке Заказчика, для обследования оборудования

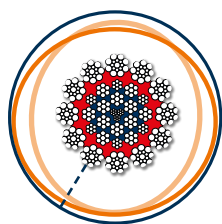
- Электрика
Электропитание для системы камер и ноутбука (110 - 240 В / 50 Гц)
- Потребность в пространстве:
Пространство для контрольных головок на канате: 850 x 850 x 550 мм
Между контрольными головками и канатом не должно быть никаких объектов
Достаточное пространство для расключения контрольных головок и временного шкафа управления
- Инструмент
Ручная дрель; шурупы Ø 5 x 80; деревянная доска с U-образной прорезью в качестве опоры для контрольных головок
- Документация
Документация с фотографиями возможных мест установки энкодера; уточнение расчётных данных (диаметр отклоняющего шкива); обследование состояния каната; обследование аномальных участков каната
- Монтаж
Временный шкаф управления, 2 контрольные головки, ноутбук

Монтаж

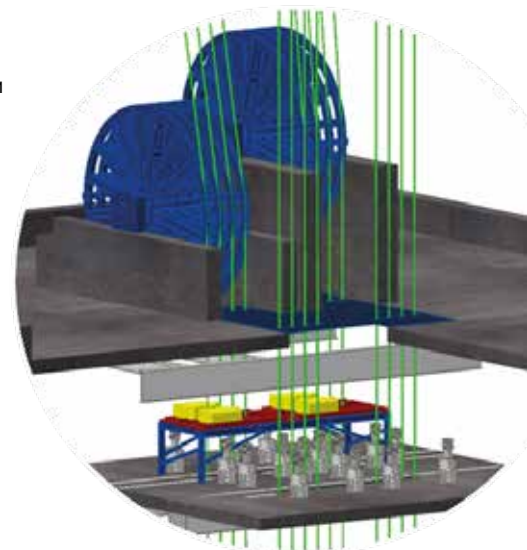
Общие требования к месту монтажа

Система принципиально устанавливается вблизи от канатного проводника - отклоняющего или канатоведущего шкива. Чем ближе система контроля канатов будет установлена к канатному проводнику, тем слабее будет выражена вибрация каната. Радиус допустимого диапазона поперечных колебаний каната составляет 12,5 мм. Канат может двигаться в этом диапазоне.

Контрольные головки должны быть выставлены под углом 90° к канатам. Для этих целей Заказчик при необходимости должен предоставить платформу. Эта платформа должна посредством бокового перемещения компенсировать износ отклоняющих шкивов.

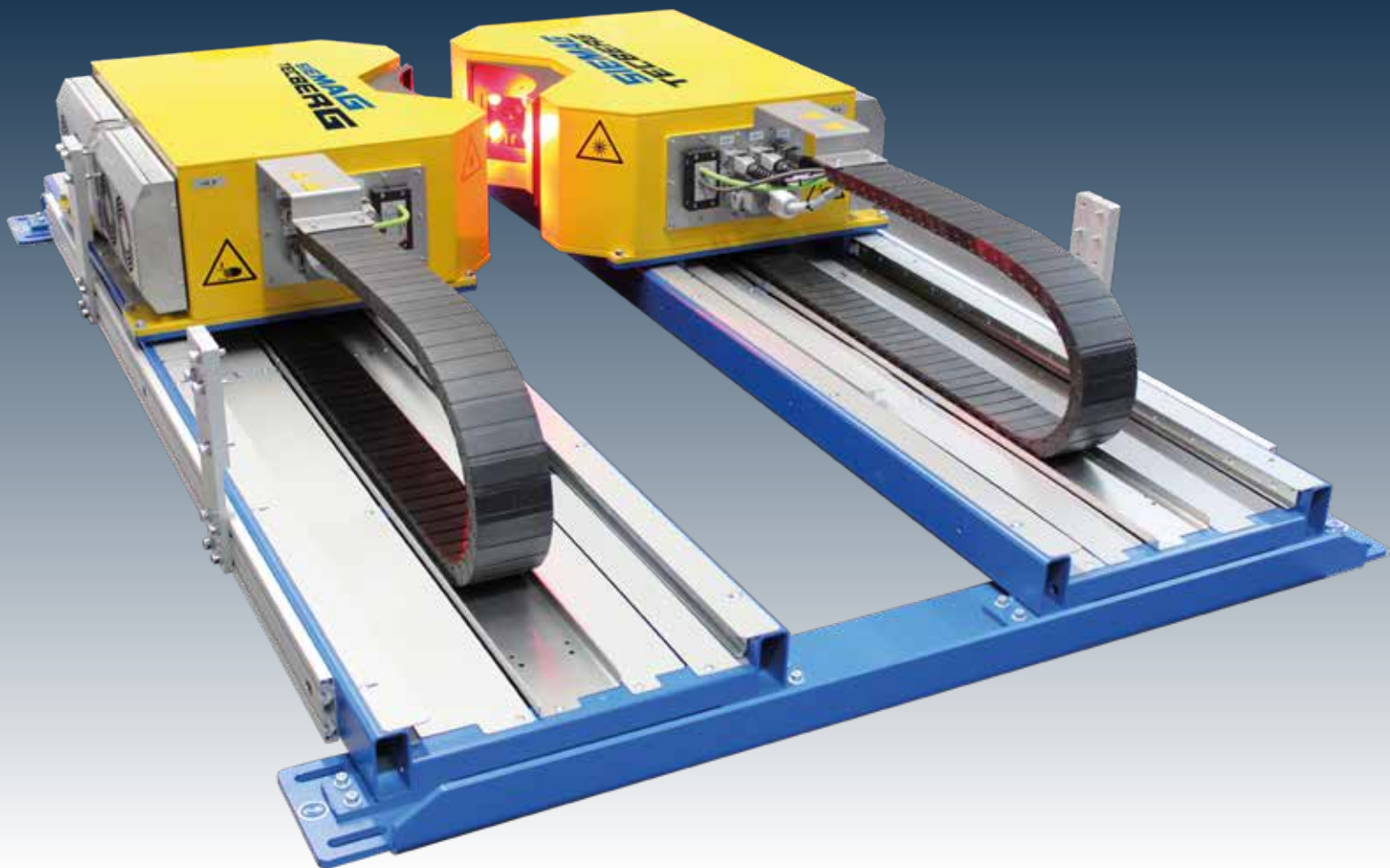


Максимальный радиус диапазона поперечных колебаний каната: 12,5 мм



Максимальная длина кабельной продукции между элементами системы

- 9 м - длина провода между системой направляющих шин и шкафом управления
- 10 м - длина провода между энкодером и клеммной коробкой



Подразделения и деловые партнёры группы компаний SIEMAG TECBERG

