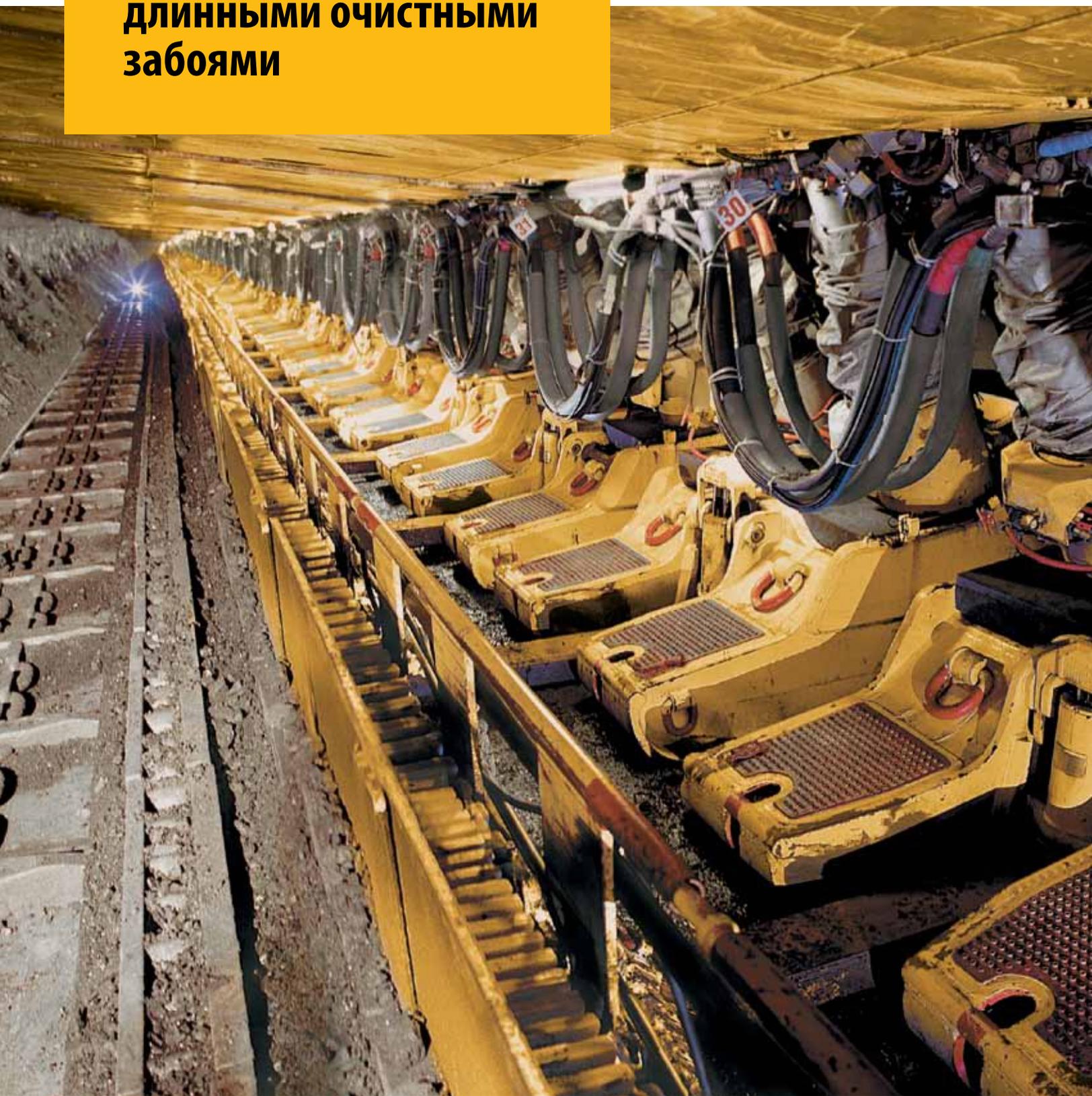


Технология разработки длинными очистными забоями





Проектирование по требованиям заказчика

Caterpillar – мировой лидер в технологии производства механизированной крепи для длинных очистных забоев. В начале 1970-х годов сложные горно-геологические условия в угольных шахтах Германии потребовали интенсивных исследований и разработок в области совершенствования технологии добычи и производства механизированной крепи. Крутонаклонные угольные пласты, как мощные, так и тонкие; слабые и массивные песчаные кровли, мягкие почвы и геологические сбросы требовали высокой степени надежности при изготовлении оборудования согласно требованиям заказчика.

Полученные профессиональные знания были использованы в горнодобывающих регионах по всему миру, для того чтобы обеспечить заказчиков современной технологией, направленной на доведение до максимума управления и контроля кровли и почвы в длинных забоях. Это не только сокращает время простоя, что является результатом управления и контроля замещающими породами, но также облегчает автоматизацию системы комплексно-механизированных лав даже в очень сложных горно-геологических условиях.

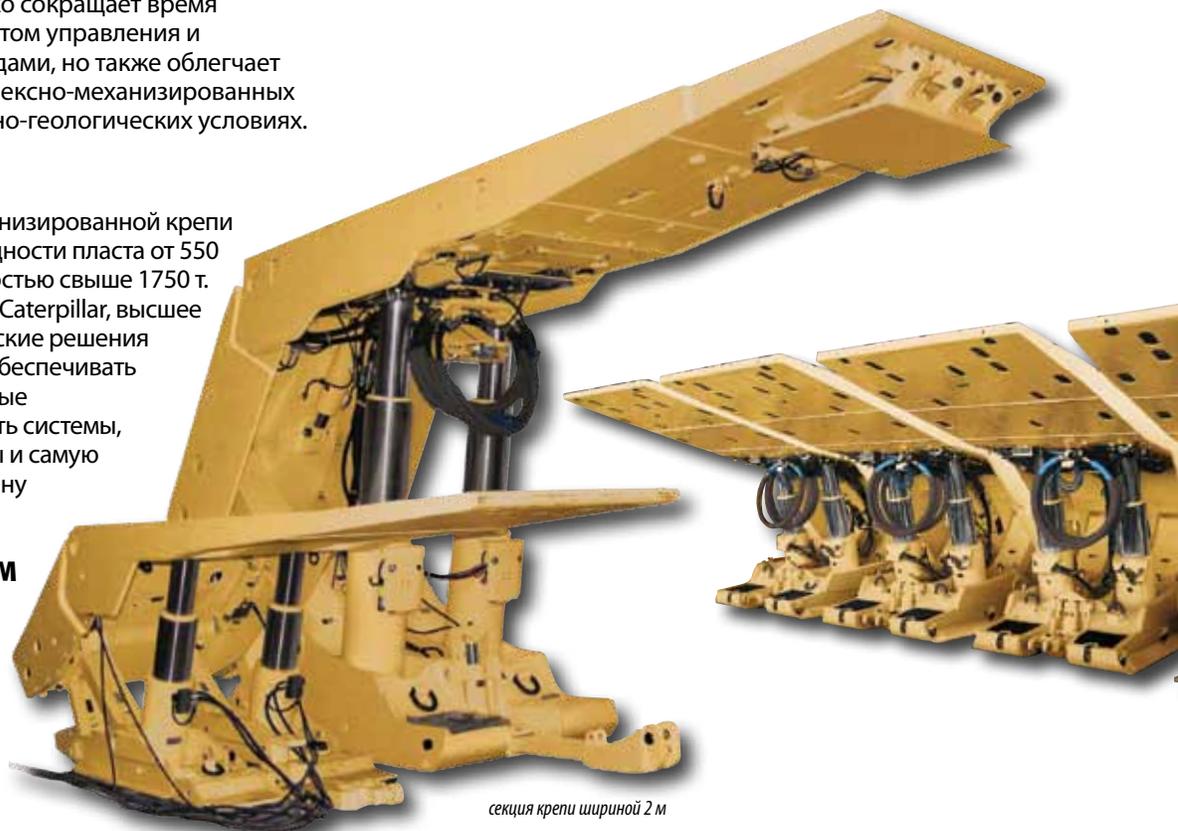
Непрерывный ряд

Непрерывный ряд секций механизированной крепи подходит для вынимаемой мощности пласта от 550 до 7500 мм с несущей способностью свыше 1750 т. Свойственные всей продукции Caterpillar, высшее качество и передовые новаторские решения позволяют данному продукту обеспечивать максимальные эксплуатационные показатели и работоспособность системы, продолжительный срок службы и самую низкую стоимость затрат на тонну добываемого угля.

Секции крепи шириной 2 м

Щитовая крепь шириной 2 метра отличается рядом преимуществ по сравнению со стандартными секциями шириной 1,5 м или 1,75 м. Меньшее количество щитовых крепей означает

меньший объем инвестиций и меньший объем работ по техническому обслуживанию, а также меньшее число деталей, которые могут прийти в негодность. Длинными забоями управлять легче, и перемещение выполняется быстрее, так как в забое находится меньше секций крепи.



секция крепи шириной 2 м

Инженерное превосходство

Caterpillar имеет большие возможности для моделирования, испытания и производства своего оборудования. Все технические отделы имеют мощные рабочие станции с современным техническим программным обеспечением, позволяющим одновременно провести анализ напряжений и оценить рентабельность конструкции. Анализ методом конечных элементов (FEA) используется для того, чтобы соответствовать требованиям к комплектующим изделиям и продукции по сроку службы при знакопеременных нагрузках. Анализ потенциальных отказов конструкции (DFMEA) используется для того, чтобы максимально увеличить надежность во всех критических областях и устранить риск эксплуатационного отказа.

Предшествующий опыт используется в качестве обратной связи, чтобы собрать существенную информацию о самых разных процессах, выполняющихся в длинных забоях, и постоянно совершенствовать эксплуатационные характеристики для создания преимуществ нашим клиентам. Это бесценно для проектов, связанных с длинными забоями, где преобладают трудные геологические условия. Циклические испытания составляют жизненно важную часть процесса разработки конструкции.

Наши производственные мощности постоянно совершенствуются, чтобы использовать прогрессивные технологии и техническое оснащение для достижения максимального качества при минимальных затратах. Собственные технологические процессы и организационные приемы постоянно улучшаются, чтобы остаться конкурентоспособными и максимально увеличить надежность и эксплуатационные характеристики высокопроизводительных автоматизированных систем длинного забоя.

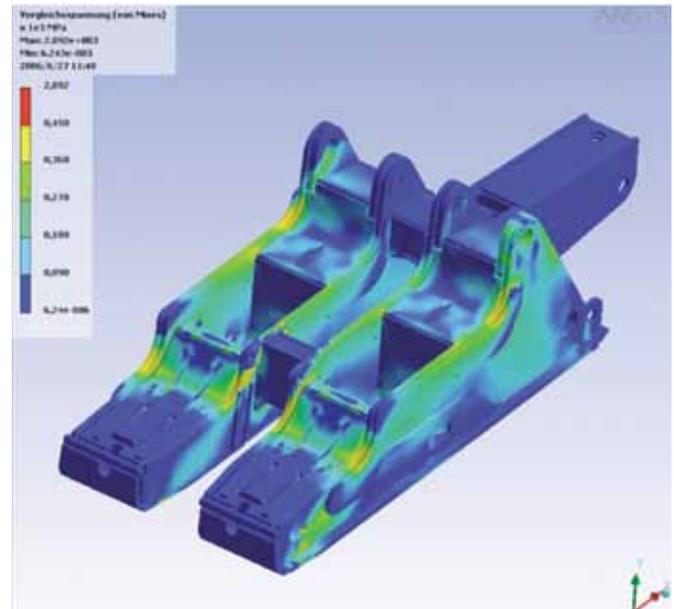
Мы слушаем

Мы постоянно слушаем наших клиентов, чтобы найти способы улучшить нашу продукцию и услуги. Представители клиента вовлечены во все важные стадии проекта, чтобы гарантировать оптимизацию изделия с учетом местных условий эксплуатации. Например, во время приемки опытного образца клиенты участвуют в тонкой настройке при смоделированных подземных условиях.

Детали, полученные обработкой давлением

Проектирование и изготовление элементов конструкции составляют основную часть любой разработки секции крепи. Для обеспечения надежности и продолжительного срока службы в трудных условиях подземных горных работ элементы конструкции должны соответствовать высочайшим стандартам. Caterpillar отвечает этим требованиям благодаря точному процессу проектирования, связанному с превосходной технологией производства. Качество и прочность сварных конструкций обеспечивается широким использованием стыковых соединений и полным проваром стыков свариваемых деталей.

Эта технология предлагает улучшенную усталостную прочность и позволяет использовать неразрушающий ультразвуковой контроль качества для обнаружения любых скрытых дефектов. Эти испытания — важный элемент технологического процесса Caterpillar, гарантирующий качество изготовления.



Анализ напряжений (методом конечных элементов) в основании секции крепи



3-координатное проектирование основания секции для мощного пласта



Роботизированная сварка

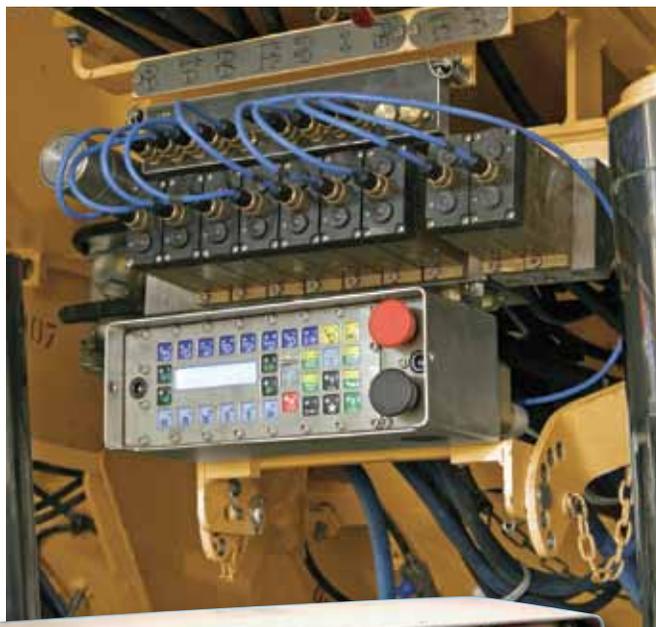
Системы управления

Caterpillar производит полную номенклатуру систем управления щитовой крепью от гидравлического с ручным управлением до высоко оцененной специалистами электронной системы управления PMC®-R для самых современных средств автоматизации забоя и контроля оборудования. Главный приоритет принадлежит гибкости управления, удобству для пользователя, надежности, простоте обслуживания и безопасности. Электрогидравлическая система управления длинным забоем Caterpillar PMC®-R выполнена на современном уровне и облегчает полную автоматизацию, оперативный контроль и дистанционную диагностику всего оборудования забоя. Вся информация может передаваться на поверхность в режиме реального времени для обеспечения максимальной производительности длинного забоя. Блок выполнен из чрезвычайно прочного материала для длительного срока службы в трудных горнотехнических условиях.

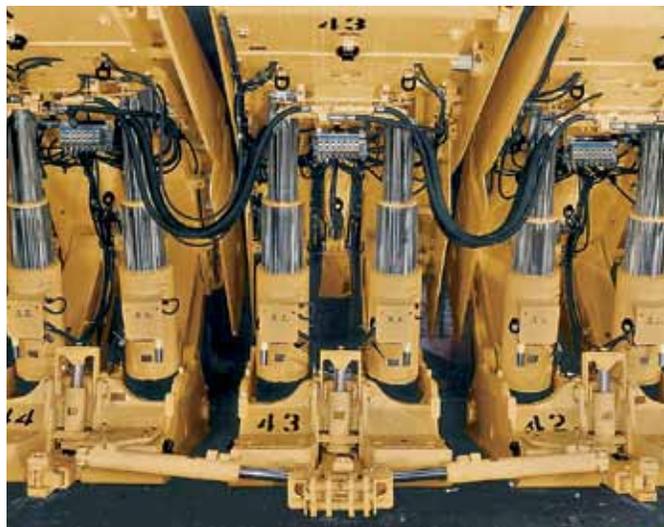
Стойки и цилиндры

Стойки и цилиндры разработаны и изготовлены по высочайшим стандартам качества и эксплуатационных показателей. Доступны двух- и трехступенчатые системы с одинаковой производительностью на всех ступенях. Материалы и конструкции отобраны так, чтобы гарантировать длительный срок службы в трудных подземных условиях. Использовано покрытие металлом, чтобы быть устойчивым в самых коррозионно-опасных средах.

Обычно используемые внутренние отверстия спроектированы на основе вышеупомянутого FEA. Дорогое горячее прессование технически не требуется. Ряд стандартных и быстросрабатывающих клапанов доступен таким образом, чтобы защитить секции щитовой крепи от потенциально разрушающих нагрузок и пиков напряжения, которые могут возникнуть из-за внезапного обрушения породы или периодической резкой посадки крепи вследствие тяжелых условий кровли.



ЖК-модули PMC-R® могут показывать текст с широким выбором языков.



Покрытая бронзой стойка с клапаном POSV (обратный клапан, работающий под давлением)

Щитовые крепи для специальных применений

Caterpillar имеет большой опыт проектирования щитовых крепей для особых горнотехнических условий и применения длинных забоев для выемки угля при наличии слабых вмещающих пород. Секции крепи для крутопадающего пласта, секции крепи с шарнирным удлинителем поджимного козырька и для высоких консольных нагрузок созданы для экстремальных геологических условий.

Разработка крутопадающих пластов

Столкнувшись с огромными запасами высококачественного угля, заблокированного под землей сложными горно-геологическими условиями, и наличием многих клиентов, ищущих перспективных решений, компания Caterpillar разработала и представила различные специальные системы для разработки крутопадающих угольных пластов, выполненные на современном уровне.

Используя огромный многолетний опыт в этой области, связанный со специфическими требованиями крутопадающих пластов, и комплекс апробированных машин и средств автоматизации, компания Caterpillar может предложить привязанные к месту, специальные решения для почти всех условий. Высокая эксплуатационная готовность, производительность и безопасность также в высшей степени важны для этих систем.

Обычное подэтажное обрушение

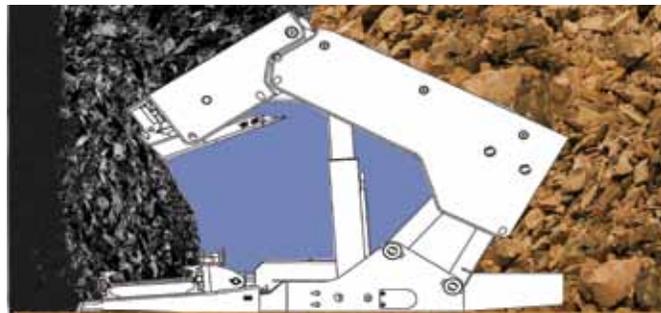
Крепи обычного подэтажного обрушения обеспечивают выпуск угля с кровли с помощью шарнирных перекрытий через специальные спускные желоба, интегрированные в крепь со стороны завала, либо во фронтальный забойный конвейер, либо во второй забойный конвейер, расположенный за секциями крепи. Большое число секций крепи было поставлено заказчиком, преимущественно, в Центральную и Восточную Европу.

Выпуск верхней части угольного пласта в длинном очистном забое

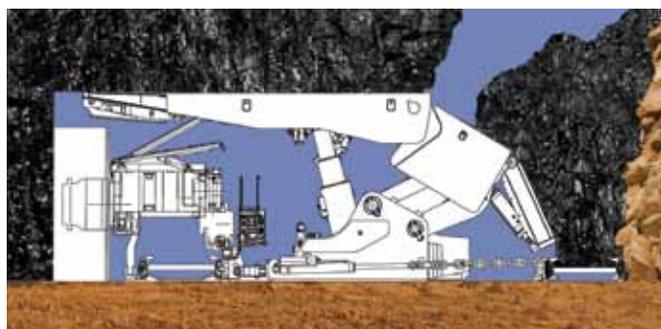
Механизированная крепь с выпуском верхней части угольного пласта (LTCC) позволяет вести добычу до полной мощности пласта более 10 м за счет использования очистного комбайна для резания нижней части 2,8 – 3 м с последующим обрушением верхней части угольного пласта за секциями крепи на задний забойный конвейер. Этот тип длинного забоя находится в эксплуатации, например, в шахте Хантер Вэлли, Австралия.



Разработка крутопадающих пластов



Обычное подэтажное обрушение



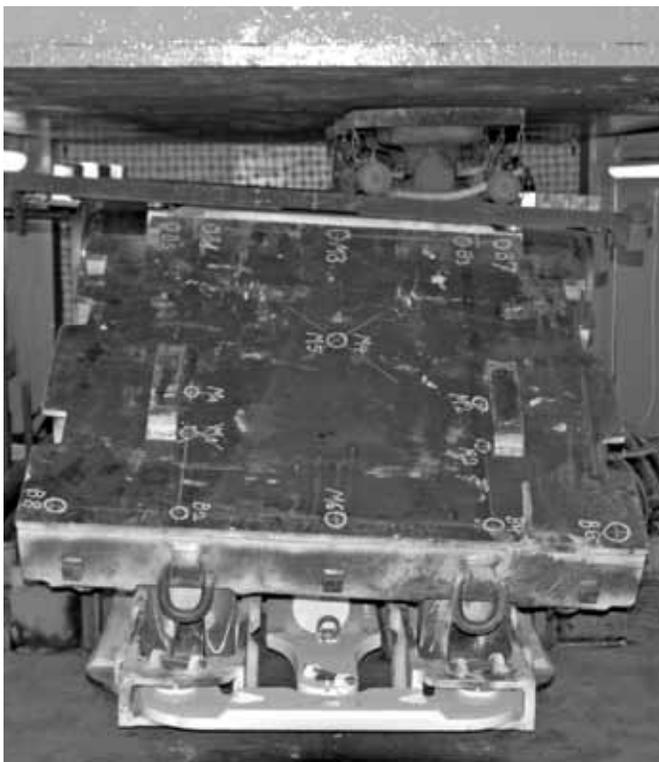
Обрушение верхней части угольного пласта в длинном забое



Щитовая крепь LTCC для австралийской шахты



Испытательный стенд для механизированной крепи



Секция крепи струговой системы во время циклических испытаний

Оборудование, на которое вы можете положиться

Всесторонние испытания

Перед отправкой щитовой крепи клиенту Caterpillar проводит большой объем комплексных испытаний всех элементов конструкции, компонентов гидросистемы и систем управления в собственном испытательном центре компании. В сложных тестах проверяется усталостная прочность и несущая способность индивидуальных изделий. Caterpillar имеет все испытательные системы, необходимые для щитовой крепи и ее компонентов:

- Три испытательных стенда для секции крепи с силой сопротивления 20 000 кН и высотой для испытаний более 5 м.
- Испытательные машины для стоек и цилиндров до 15 000 кН
- Гидравлические испытательные стенды с давлением до 1000 бар и объемным расходом более 500 л/мин.

Испытательный процесс

Основные испытания включают продольную и поперечную изгибающую и скручивающую нагрузку в дополнение к сжимающей и растягивающей нагрузке. Обычно число циклов нагружения в тесте составляет от 30 000 до 70 000 с перегрузкой 10–20%. Секции крепи в сборе испытывают так же, как и индивидуальные компоненты, как основа, перекрытие, стойки, цилиндры, органы управления, предохранительные клапаны и шланги. Измерения во время испытаний подтверждают расчеты и позволяют постоянно совершенствовать изделие и полностью использовать потенциал оптимизации и сбережения. Тестирование дает гарантию того, что оборудование подходит для намеченного использования, и даже в экстремальных условиях будет иметь гарантированный срок службы, установленный техническими условиями.



Мы поддерживаем Вас на протяжении всего пути

Консультирование и поддержка клиента начинаются в начале проекта и продолжаются на всех стадиях разработки, приемки опытного образца, испытания на совместимость, ввода в эксплуатацию под землей и на всем протяжении срока службы оборудования. Caterpillar обеспечивает всестороннее обучение персонала клиента рабочим процессам и техническому обслуживанию. Компьютерное диалоговое обучение дает понимание принципиальных основ конструкции и помогает персоналу стать специалистами по эксплуатации, диагностике, поиску неисправностей, а также в идентификации частей. В дополнение к обучению в компании Caterpillar также предусматриваются учебные классы на участках шахт. Это обучение продолжается во время монтажа и ввода в эксплуатацию.

Наша сеть

Сеть сервисного обслуживания на местах и оборудование для технического обслуживания гарантируют работу систем Caterpillar с максимальной производительностью в течение всего срока службы. Эти сервисные центры осуществляют снабжение запчастями, выполняют капитальный ремонт компонентов и модернизацию оборудования. Наш хорошо обученный сервисный коллектив имеет большой опыт и мотивирован на высококачественное сервисное обслуживание клиентов. Частью сервиса Caterpillar является электронный каталог запасных частей «Link One (Ссылка номер один)», предлагаемый дополнительно всем клиентам.



Системы механизированных крепей

Дополнительную информацию о продукции Cat, предоставляемых дилерами услуг и отраслевых решениях см. на веб-сайтах mining.Cat.com и www.Caterpillar.com

© Caterpillar Inc., 2011.

Все права защищены

Материалы и технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления. Машины, изображенные на фотографиях, могут быть оснащены оборудованием, не входящим в стандартную комплектацию. Информацию об оборудовании, устанавливаемом по заказу, можно получить у дилера компании Caterpillar.

CAT, CATERPILLAR, соответствующие логотипы, «Caterpillar Yellow» и маркировка техники «Power Edge», а также идентификационные данные корпорации и ее продукции, используемые в данной публикации, являются товарными знаками компании Caterpillar и не могут быть использованы без разрешения.

ARXQ0608-01

