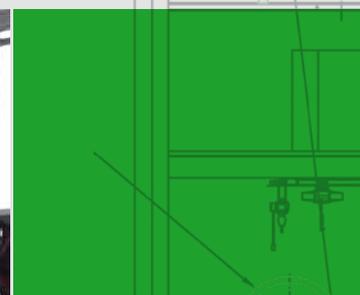




MWM ELEKTRO

ВЫПОЛНЕННЫЕ ПРОЕКТЫ



КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ШАХТНОГО СТВОЛОВОГО СКИПОВОГО ПОДЪЁМА В СТВОЛЕ R-III ОАО КГХМ ПОЛЬСКАЯ МЕДЬ ОТДЕЛ ГОРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ „RUDNA”

Шахтное предприятие “Rudna” является одним из трёх отделов ОАО КГХМ Польшкая Медь – мирового лидера по добыче и переработке меди, ценных металлов (золота и серебра), молибдена и рения. ОАО КГХМ Польшкая Медь занимает ведущую позицию в мире по имеющимся залежам меди.





1

Цель мероприятия

Главной целью модернизации была замена эксплуатируемых многие годы элементов шахтного стволового подъема современными, более функциональным и энергоэкономным оборудованием, а также увеличение транспортных возможностей добычи в сосуде из 17 до 23 Мг.

Объём задачи

В июле 2013 года компания ООО МВМ Электро (MWM Elektro Sp. z o.o.) в результате выигранного тендера получила заказ на выполнение модернизации шахтного стволового подъема, установленного в скиповом отсеке ствола R-III О. ШП "Rudna" в объеме:

- замены подъемной машины,
- замены оборудования стволовой сигнализации и связи,
- замены отжимных шкивов,
- модернизации погрузочного оборудования,
- адаптации и обновления строительных объектов,
- выполнения укрепления подъемно башни,
- адаптации и обновления строительных объектов,
- разработки технической документации, охватывающей полноту задания,
- поставки и монтажа оборудования,
- выполнения процедур связанных с получением разрешения на применение оборудования к эксплуатации на шахтном предприятии,
- пуск поставленного оборудования.

Комплексная модернизация входящая в состав шахтного стволового подъема машин, оборудования, объектов и разводок были выполнены в системе "мероприятия под ключ".

Подъемная машина 4L-4000/3900

Подъемная машина 4L-4000/3900 является машиной с 4-х канатным приводным барабаном Кёпе диаметром 4000 мм, приводимой электродвигателем постоянного тока с прямым приводом на вал. Машина посажена на несущих балках башенного подъемного копра ствола R-III на горизонте 7 (+53 м). Имея в виду состояние поверхности несущих балок копра, были выполнены подкладки из химически отвердевающей пластмассы ЕРУ, обеспечивающие точное горизонтальное выравнивание элементов машины и подавление вибраций переносимых на конструкцию башенного копра. Подъемная машина предназначена для подъема добычи в скипах.

Машина управляется:

- в ручном либо автоматическом режиме (режим работы - добыча) от пульта подъемного машиниста,
- в режиме дистанционного пуска от пультов управления на постах либо с использованием радио устройства ЕСНО-S.

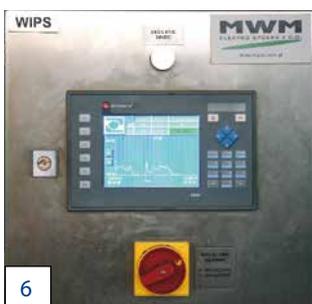
Главными элементами машины являются:

- узел коренного вала с подшипниками качения и трансмиссией каната,
- смазочный агрегат LU5 подшипников подъемной машины,
- главный электродвигатель постоянного тока,
- система дискового тормоза совместно с узлом управления и питания типа Н-С MWM-4/VER.III,
- преобразовательные трансформаторы,
- преобразовательный привод,
- системы управления, контроля и защит,
- эргономический пост оператора подъемной машины совместно с системой визуализации состояний работы отдельных подузлов шахтного стволового подъема и аварийной сигнализации.

Фот. 1 – Подъемная машина 4L-4000/3900



5



6



7



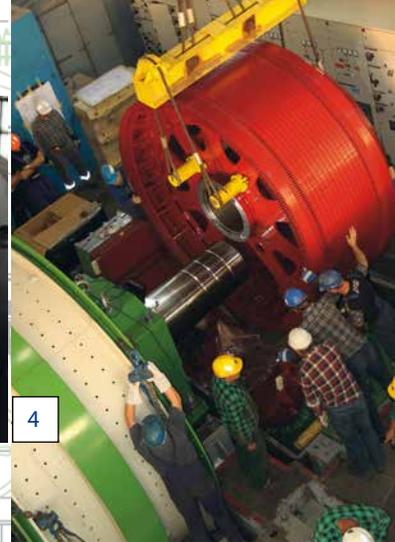
8



2



3



4

С целью обеспечения самого высокого качества поставляемых элементов и услуг на каждой стадии изготовления имели место контроли, приёмки Заказчика, а также выполнялся авторский надзор проектировщиками отдельных частей проекта.

Фот. 2 – Пробный монтаж узла коренного вала на заводе изготовителе

Монтаж ротора коренного вала, а также установление подшипников на вал выполнены гидравлическим методом. Данный метод обеспечивает в будущем лёгкий и избегающий повреждения, демонтаж и монтаж описываемых.

Фот. 3 – Коренный вал с подшипником

Фот. 4 – Гидравлический монтаж ротора главного электродвигателя с валом

Подъёмная машина оснащена подшипниками качения бочкообразными двухрядными. С целью фактического контроля прогресса износ подшипниковых узлов применена система мониторинга. Дополнительно измерение огибающей информирует нас о техническом состоянии набора оборудования коренного вала. Вышеназванные информации позволяют с опережением планировать отдельные осмотры и ремонты.

Подшипники подъёмной машины смазываются циркуляционно от агрегата LU 5. Агрегат обеспечивает настройку интересующего значения потока для каждого подшипника по отдельности.

Для надлежащей подготовки рабочего средства оборудование было оснащено на сливе масла магнитной решёткой, отлавливающей металлические загрязнения, сливающиеся из подшипниковых корпусов.

Фот. 5 – LU 5

Фот. 6 – Вид экрана системы мониторинга вибраций

На подъёмной машине применена дисковая, отводимая гидравлически, тормозная система, в состав которой входят следующие элементы:

- два тормозных диска,
- четыре тормозные стойки,
- десять пар тормозных гидроцилиндров типа BSFG 408-A00-02-00, две стойки с тремя парами и две стойки с двумя парами гидроцилиндров на стойке,
- электрогидравлический узел питания и управления тормозом типа H-C MWM-4/VER.III, производства MWM Elektro Sp. z o.o., состоящий из двух гидравлических агрегатов: основного и резервного, запускаемых в работу с помощью гидравлического переключающего устройства, а также системы питания и управления.

Гидравлические агрегаты с двух вариантным выбором тормозящей силы во время торможения безопасности, оснащены системой обеспечивающей торможение безопасности с переменным значением тормозящего момента. Применение торможения такого вида гарантирует облегчение воздействия торможения безопасности на элементы шахтного стволового подъёма такие как канаты, проводники сосудов, подвесные системы и т.п.

Дополнительно система тормоза оснащена оборудованием принудительного дополнительного слива масла "UWDSO". Оборудование предназначено для обеспечения дополнительной пути слива масла и создания перепада давления обеспечивающего безопасную остановку шахтного подъёма.

Фот. 7 – Электрогидравлический узел управления и питания тормоза типа H-C MWM-4/VER.III

Преобразовательный привод состоит из двух соединённых между собой последовательно нереверсивных тиристорных преобразователей DCS800-S01-4000-04 главной цепи и реверсивного преобразователя DCS800-S02-0350-05 питающего возбуждение главного электродвигателя. С целью ограничения помех и уменьшения наличия высших гармоник



9



10



11



13

Копровая башня

нических выполнено 12 импульсное воздействие на сеть благодаря питанию преобразователей главной цепи от двух сухих трансформаторов с соответствующей конфигурацией часовых соединений.

Применённая конфигурация обеспечивает, в случае повреждения одного из преобразователей либо главных трансформаторов, возможность работы подъёма с половиной номинальной скорости и максимальным перевесом.

Фот. 8 – Тиристорная система привода

Высоко производительное проветривание преобразователей выполнено с применением станции обработки воздуха с компрессорным модулем охлаждения воздуха. Главный электродвигатель охлаждается вентилятором производительностью 72 000 м³/ч.

Фот. 9 – Системы вентиляции

Система управления и защит, а также цифровой регулятор езды подъёмной машины базируют на резервированной системе логических контроллеров. Цифровой регулятор езды GRZ-08 является очередным развитием устройства, успешно применяемого на, свыше десятка изготавливаемых ранее, подъёмных машинах.

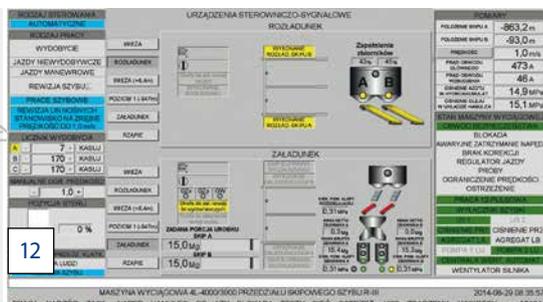
GRZ-08 обеспечивает формирование диаграммы езды подъёмной машины в соответствии с ожиданиями пользователя с учётом специфики шахтного стволового подъёма, учитывая специфику шахтного стволового подъёма. GRZ-08 выполняет одновременно функцию контроля непрерывной скорости и скорости подъезда.

Фот. 10 – Система управления и защит

Функциональный и эргономичный пост оператора машины, оснащенный системой визуализации состояний работы подъёмной машины и оборудования стволовой сигнализации и связи установлено в звуконепроницаемой кабине с кондиционированием воздуха.

Фот. 11 – Пост подъёмного машиниста

Фот. 12 – Вид одного из экранов интерактивной системы визуализации



12

Удовлетворение техническим требованиям, связанным с адаптацией нового оборудования, а также с увеличением транспортных возможностей подъёма требовало внесения изменений в конструкцию башенного копра. Для этого был разработан строительный проект, который учитывал в том числе выполнение дополнительных несущих балок под тормозные стойки подъёмной машины (работающая до сих пор подъёмная машина имела барабанный тормоз), а также сноса неиспользуемых помещений на горизонтах с целью установления нового оборудования.

Фот. 13 – Копровая башня

Направляющие канатные шкивы

Эксплуатируемые до сих пор канатные шкивы диаметром Ø 3 500 мм заменены шкивами диаметром Ø 3 500 мм с обечайкой Besorit. Комплект канатных направляющих шкивов составляют один набор, состоящий из:

- 4 канатных шкивов совместно с осей и подшипниками,
- оборудования для проточки канавок.

На канатных шкивах применена обечайка Besorit, что позволяет удлинить период эксплуатации несущих канатов.

Оборудование для проточки канавок в обечайке Besorit позволяет корректировать геометрию канатных канавок и удалять излишнюю смазку, нанесённую несущими канатами.

Фот. 14 – Отжимные канатные шкивы

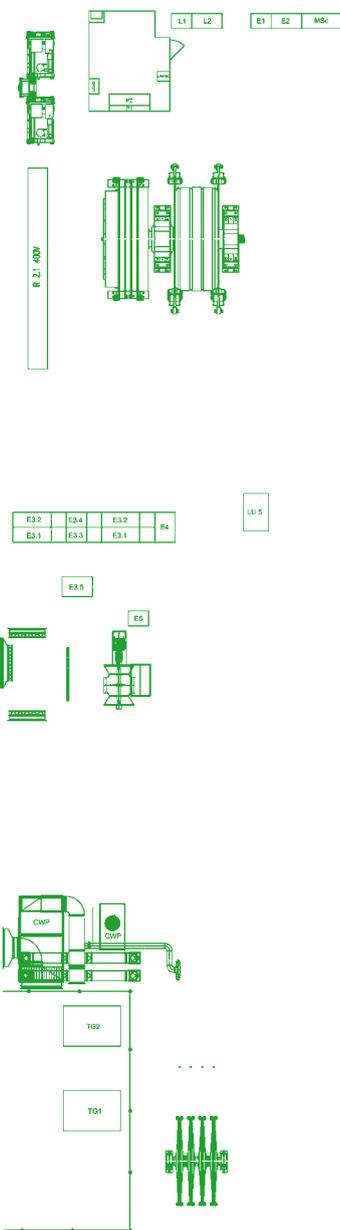
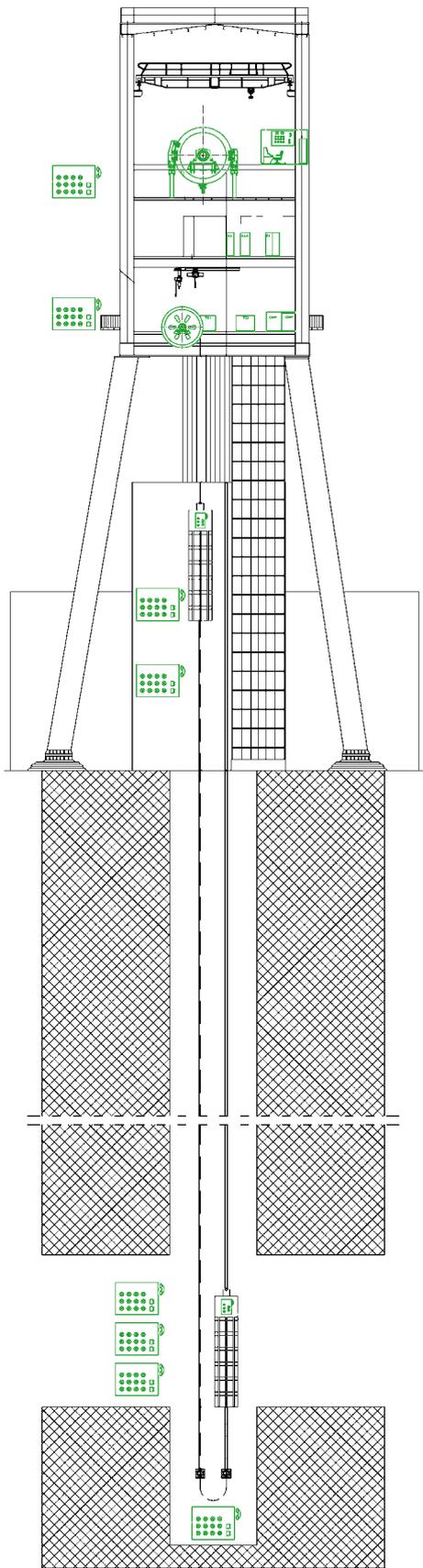


14

Шахтный ствол с подъемом

Разрез ствола и здания подъемной машины с перечнем модернизированных элементов:

- 1 – подъемная машина
- 2 – пост оператора
- 3 – смазочный агрегат подшипников качения подъемной машины
- 4 – электрогидравлический узел управления и питания H-C MWM-4/VER.III
- 5 – система привода
- 6 – система вентиляции электродвигателя подъемной машины
- 7 – вентиляционная станция системы привода
- 8 – шкафы управления и защиты подъемной машины
- 9 – оборудование управления и сигнализации
- 10 – набор направляющих шкивов



Оборудование стволовой сигнализации и связи

Примененное оборудование стволовой сигнализации и связи сконструировано на основании резервированных логических контроллеров обменивающихся данными с местными станциями с использованием светопроводной связи.

Оборудование стволовой сигнализации и связи характеризуется следующими чертами:

- все узлы связи системы соединены двумя независимыми сетями Profibus DP,
- каждая из сетей Profibus DP работает в конфигурации замкнутой петли, что обеспечивает непрерывную работу системы в случае её обрыва,
- двух путевое питание оборудования установленного в стволе обеспечивающее на прерывную работу в случае исчезновения одного из напряжений питания,
- модульная конструкция обеспечивающая лёгкое расширение оборудования а также замену поврежденных элементов,
- чёткая визуализация всех элементов оборудования на дисплее промышленного компьютера.

Модернизированное оборудование стволовой сигнализации и связи обеспечивает дуплексную звуковую связь между постами управления и сигнальными постами шахтного стволового подъёма. Имея в виду агрессивные условия окружающей среды, корпуса всех сигнальных постов выполнены из нержавеющей стали.

Технические параметры шахтного стволового подъёма после модернизации

назначение	спуск / подъём добычи
способ ведения сосудов	жёсткое
подъёмные сосуды	скипы
количество и диаметр несущих канатов	4 x 40 мм
длина пути езды	985,7 м
масса транспортируемого материала	23 Мг
вид подъёмной машины	4L-4000/3900 (4-канатная с приводным барабаном Коере и прямым приводом)
максимальная скорость езды	16 м/с
максимальный статический перевес	250 кН
вид привода	преобразовательный с электродвигателем постоянного тока мощностью 3 900 кВт
вид тормоза	дисковой, отводимый гидравлически
узел питания и управления тормозом	Н-С MWM-4/VER. III

Итоги

Применённые технические решения позволили поставить Клиенту современный продукт, удовлетворяющий самым высоким стандартам качества и безопасности.

Все работы были выполнены в соответствии с графиком в течение одного календарного года. Окончательная стадия, включающая реконструкцию и пуск модернизированного оборудования шахтного стволового подъёма, была выполнена в течение только 14 дней, в период выключения шахтного стволового подъёма из эксплуатации.

Погрузочное оборудование

В рамках договора имела место модернизация погрузочного оборудования на горизонте -950 м. В состав модернизированного оборудования входили:

- система взвешивания отмеренных карманов,
- набор оборудования и элементов необходимых для управления воздухом в погрузочном оборудовании.

Строительные объекты

Выполненная модернизация заставила внести ряд строительных изменений. В том числе были снесены неиспользуемые площадки и помещения на горизонтах 5, 6 и 7, башне R-III, а также установлены дополнительные балки на горизонте 7, в качестве основания для тормозных стоек. После завершения монтажно-пусковых работ на горизонте подъёмной машины, был выполнен новый пол из метакриловой смолы.



В результате выработанных инженерным составом MWM Elektro Sp. z o.o. технических и организационных решений, основная цель задания была достигнута в намеченный срок.

MWM Elektro Sp. z o.o. является лидером в технике подъёмных машин, а также стволовых сигнализации основанных на самых современных технологиях. Наша инженерная база позволяет нам конструировать оборудование, подобранное для индивидуальных нужд каждого Заказчика. MWM Elektro Sp. z o.o. это доверье построенное на опыте.



ГОЛОВНОЙ ОФИС КОМПАНИИ

MWM Elektro Sp. z o.o.

Armii Krajowej 24
32-540 Trzebinia, Польша

тел.: +48 32 625 87 00

факс: +48 32 625 87 01

info@mwm.com.pl

Отдел Любин:

Wójta Henryka 47
59-300 Lubin, Польша

тел.: +48 76 749 09 30-31

факс: +48 76 749 09 32