



Перемещение и выверка 30ти-тонной лебедки с помощью пневматического подъемника, ствол «Нойхоф»

Замена стволовых трубопроводов и кабелей для калийного рудника «Нойхоф-Еллерс» компании K+S

Рудник «Нойхоф-Еллерс» компании K+S Kali, расположенный около города Фульда в земле Хессен является самым южным рудником акционерного общества K+S в Германии. Главным продуктом предприятия, специализирующегося на удобрениях, является Korn-Kali®. Нойхоф-Еллерс был первым рудником во всем мире, который реализовал с помощью технологии ESTA (электростатическая обработка) сухое и значит без добавления соленой воды обогащение калийных солей.

Компания THYSSEN SCHACHTBAU GMBH в консорциуме с компанией Deilmann Haniel часто привлекалась к работам на обоих рудниках «Нойхоф» и «Еллерс».

■ Замена стволового трубопровода

В начале 2012 года консорциум «Нойхоф-Еллерс», состоящий из специализированных горнопромышленных предприятий THYSSEN SCHACHTBAU из города Мюльхайм на Руре и Deilmann Haniel из города Дортмунд, получил подряд на замену двух трубопроводов API в производственном стволе (ствол «Нойхоф») шахты «Нойхоф-Еллерс». Требовалось заменить трубопровод API 3,1/2", длиной 538 метров,

который служил для подачи бетона и рассола. Второй трубопровод API, служивший для подачи дизеля, должен был быть заменен только после детальной проверки необходимости.

После завершения проектирования и подготовки разрешительной документации в июне 2012 года был извлечен существующий трубопровод для подачи бетона и рассола. Из-за ограниченности наземной площади, и так как трубопровод не предназначался для дальнейшего использования, он был разрезан снизу вверх на отрезки длиной 2 метра и поднят на поверхность. Работы при этом выполнялись с пола, установленного на скипе. После демонтажа трубопровода была смонтирована опорная балка для установки новых трубопроводов.

Так как ведение работ в скиповом стволе калийного рудника возможно было только во время непродолжительных производственных каникул, монтаж нового трубопровода был перенесен на более позднюю дату.

Монтаж API-трубопровода с помощью автокрана

Незадолго до Рождества в 2012 году все было готово для начала работ: монтаж нового трубопровода можно было осуществить во время производственных каникул калийного рудника. Новым трубопроводом стал API-трубопровод 2,7/8".

После того, как все подготовительные работы были завершены, был начат монтаж с помощью автокрана, работы были выполнены в течение одного дня. Монтаж осуществлялся с земной поверхности. Секции трубы, каждая длиной 9 метров, поднимались автокраном из склада и опускались на уже установленное звено, которое придерживалось лафетным хомутом. С помощью гидравлического механизированного ключа обе секции закручивались на определенный момент. Компьютер, подключенный с гидравлическим механизированным ключом, протоколировал каждое завинчивание. При правильно произведенном скручивании соединение секций трубопровода считается гидравлически непроницаемым.

После скручивания двух секций трубопровода на опоре размещался предохранительный хомут для закрепления уже установленных звеньев трубопровода и после этого открывался лафетный хомут. После этой операции весь установленный трубопровод висел на кране, который в свою очередь опускал трубопровод в ствол на длину одной трубы, чтобы была возможность зафиксировать верхний край последнего смонтированного звена в лафетном хомуте. Затем трубопровод снова висел в лафетном хомуте; кроме того был предусмотрен предохранительный хомут для избежания возможного проскальзывания трубы. После этого крюк крана отсоединялся от трубопровода, чтобы взять новое звено, насадить на установленный трубопровод и совершить операцию скручивания для очередного удлинения трубопровода.

Впервые примененная система цифровых видео-камер с радиопередачей сигнала

Сопровождение трубопровода в ходе монтажных работ персоналом, который находится в стволе в подъемной клетке, не было допущено органами горного надзора. Однако по вертикальной трассе трубопровода в стволе присутствовало множество узких мест и выступающих кромок, обусловленных тубинговой крепью, которые нужно было преодолеть.

Для безопасного прохождения этих отрезков была введена в эксплуатацию система цифровых видеокамер, которая вместе с подсветкой была установлена на конце трубопровода и оснащена аккумулятором.

Во время всего монтажного процесса система передавала цветное изображение высокого разрешения, которое контролировалось на экране с поверхности. При достижении критических мест трубопровод опускался предельно медленно или же придерживался до тех пор, пока не прекращались колебания, и он мог безопасно опуститься далее.



Монтаж кабеля 20 кВт, ствол «Нойхоф»

После того, как трубопровод был смонтирован и подвешен на опорную балку, находящуюся на поверхности, 23го декабря 2012 года ствол мог быть передан заказчику для дальнейшей эксплуатации после проведения обязательного в таких случаях гидравлического испытания как доказательство герметичности ствлового трубопровода.

Во время третьего периода производственных каникул, выпавших на весну 2013 года, было выполнено подсоединение трубопровода к сети на поверхности и под землей. Таким образом работа могла быть завершена в предусмотренных финансовых и временных рамках без несчастных случаев с полным удовлетворением ожиданий заказчика и консорциума.

Замена кабелей в стволе

В марте 2013 года тот же консорциум получил подряд на монтаж двух ствловых кабелей под напряжение 20 кВт в стволе «Нойхоф» и одного ствлового кабеля под напряжение 20 кВт в стволе «Эллерс». Кроме того в стволе «Нойхоф» было необходимо извлечь пять уже не используемых кабелей.

Так как ствловые кабели имели большое значение для снабжения рудника электроэнергией, невозможно было распределить это строительное мероприятие на несколько производственных отпусков, а необходимо было реализовать максимум за две недели в июле 2013 года. Это требовало помимо точного проектирования также и выбор подходящей техники для обеспечения отлаженного и безопасного монтажа кабелей.

Узкие временные рамки

После завершения проектирования в течение последней недели июня 2013 года была оборудована строительная площадка и были начаты подготовительные работы.

Для монтажа кабелей, каждый из которых имеет массу 5200 кг, была предусмотрена специальная монтажная лебедка, с помощью которой кабели с поверхности земли должны были опускаться в ствол.



Транспортировка 30ти-тонной лебедки на ствол «Эллерс»

Незадолго до начала запланированных монтажных работ строительная площадка получила сообщение о том, что поставка 30ти-тонной лебедки, намеченная на 05.07.2013 не будет осуществлена вовремя, так как она требовалась в предыдущем проекте дольше, чем было запланировано, и транспортировка тяжелого оборудования в выходные дни запрещена законодательством.

Работа коллектива, фотография бригады после подвешивания последнего 20 кВт кабеля в стволе «Эллерс» вместе с коллегами из компании «K+S»



Таким образом четко разработанный с точностью до часа график работ оказался под угрозой с самого начала.

После прибытия лебедки на площадку ствола «Эллерс» 9го июля 2013 года можно было начать работы. Для этого сначала нужно было перемотать доставленные на деревянной катушке кабели на барабан лебедки. Затем кабель был доставлен в ствол с помощью лебедки, подтянут к месту присоединения в сопряжении и после этого закреплен снизу вверх на кабельных траверсах. Работа в сильно стесненном пространстве требовала решения сложнейших логистических задач: лебедка на площадке ствола должна была быть поднята с помощью крана и установлена в точно предусмотренное место, минуя укосину копра и канаты подъемных машин. После этого лебедка была перемещена на ствол «Эллерс», где все операции были повторены для монтажа кабелей в этом стволе.

После успешного завершения монтажа кабелей в обоих стволах они были проверены, подсоединены к сети на земле и под землей и введены в эксплуатацию. Таким образом рудник снова мог рассчитывать на полное энергоснабжение.

В последнюю очередь из ствола «Нойхоф» были извлечены пять ненужных стволовых кабелей. Так как не было никаких данных о прочности частично очень старых кабелей, было невозможно извлекать их с помощью лебедки, а нужно было разделить снизу вверх на отрезки длиной 2 метра и поднять.

Работы выполнялись, как и при извлечении API-трубопровода, с помощью рабочего полка, установленного на скипе. Ключом к успеху и в этом случае была хорошая подготовка: так как извлекаемые кабели, если смотреть с подъемного сосуда располагались за расстрелами на расстоянии 3 метров друг от друга, работы с раскладывающегося рабочего полка то и дело приостанавливались из-за необходимости складывания и раскладывания полка при проезде по стволу почти на всей длине ствола.

Несмотря на все препятствия, в особенности запоздалую поставку лебедки, все строительные мероприятия, включая дополнительные работы, могли быть успешно реализованы в установленные временные и финансовые рамки и прежде всего без несчастных случаев. Надежность, эффективность, а также гибкость нашей компании в качестве специализированного горностроительного предприятия и в качестве надежного партнера для заказчика еще раз успешно прошли проверку при проектировании и реализации этих нестандартных работ.

Клеменс Мок · mock.clemens@ts-gruppe.com

Ёрг Шварц · schwarz.joerg@ts-gruppe.com

Аксель Вайсенборн · weissenborn.axel@ts-gruppe.com