



**INVENT
GROUP**

Инновационные решения по очистке воды в шахтных условиях

Один из наиболее важных механизмов, обеспечивающих безопасность горняков в угольных шахтах, – механизированные гидравлические крепи.

Современная гидравлическая крепь – непростой механизм, состоящий из отдельных секций, которые связаны между собой и способны передвигаться с помощью специальных домкратов вслед за продвижением забоя лавы. Конструктив промышленно выпускаемых крепей весьма разнообразен, при этом основные и наиболее важные элементы – гидравлические стойки – принимают на себя давление висящей над лавой породы. Противодействовать давлению породы, давящей на крепь, можно путем создания в рабочей полости стойки большого давления и постоянного удержания его на нужном уровне. Это осуществляется с помощью подачи специальной гидравлической жидкости (водомасляной эмульсии), которая примерно на 98 % состоит из обычной воды и на 2 % – из специальной масляной присадки – эмульсионного концентрата.

В полость стойки эмульсия подается высоконапорным насосом, как правило, путем отбора из промежуточного гидробака. Таким образом, гидравлическая жидкость (эмульсия) – среда, передающая энергию насосного агрегата в рабочую полость стойки и обеспечивающая одновременное смазывание (смазывание) всех поверхностей, с которыми соприкасается эмульсия. После контакта с эмульсией на поверхностях образуется антикоррозионная и антифрикционная (многократно уменьшающая трение поверхностей друг о друга и их коррозию) маслянистая пленка, качество которой определяет целостность поверхностей и, как следствие, работоспособность крепи. От качества эмульсии зависит срок службы гидравлических элементов.

Некоторые специалисты считают, что использование дорогостоящих эмульсионных концентрата

тов гарантирует отличное качество гидравлической жидкости. При этом утверждают, что в воду надо добавлять концентраты для приготовления эмульсии в количестве, значительно превышающем рекомендуемое производителем концентрата. Однако это заблуждение было неоднократно опровергнуто в процессе эксплуатации горношахтных комплексов. Последствия указанных заблуждений – заклинившие и (или) сломанные шахтные стойки, вышедшие из строя высоконапорные насосы, огромный перерасход гидравлической жидкости при эксплуатации оборудования, его многочисленные аварии и простои, повышенный травматизм рабочих, попадание эмульсии в воды шахтного водоотлива и др. Как следствие снижаются интенсивность производства и производительность труда, падают объемы добычи угля за единицу времени, увеличиваются расходы на содержание горношахтного комплекса.

Как свидетельствует практика, даже самый качественный эмульсионный концентрат при условии разбавления его недостаточно чистой водой приводит к приготовлению плохой (не отвечающей требованиям по своему физико-химическому составу) гидравлической эмульсии. Таким образом, применение качественного концентрата при этом теряет смысл и становится экономически невыгодным.

Компания INVENT GROUP (Украина) – платиновый дистрибьютор крупнейшего в мире производителя технологических жидкостей и пожаробезопасных эмульсионных концентратов – компании HOUGHTON (США). Эмульсионные концентраты фирмы HOUGHTON – наивысшего качества, их с успехом применяют при эксплуатации гидравлического оборудования во многих странах мира. Компания INVENT GROUP заинтересована в эффективном использовании выпускаемых HOUGHTON продуктов на украинских горношахтных предприятиях. Однако из-за использова-



ния для разбавления эмульсионных концентратов HOUGHTON недостаточно чистой воды продукт не дает ожидаемого эффекта и теряет преимущества по сравнению с аналогичными продуктами других производителей. Единственный выход – организация в подземных условиях очистки воды для приготовления эмульсии и правильного разбавления эмульсионного концентрата очищенной водой.

С мая 2013 г. специалисты INVENT GROUP приступили к разработке и изготовлению автоматических установок для приготовления в подземных условиях качественных гидравлических жидкостей с использованием очищенной воды. Результатом разработок стала уникальная установка типа RO-IG-3000, которая подтвердила эффективность своей работы на практике и в настоящий момент активно эксплуатируется под землей, в угольной шахте. Отбирая воду из трубопровода пожарного става, RO-IG идеально ее очищает и сразу готовит качественную гидравлическую жидкость, одновременно подавая готовую эмульсию для потребления. Установка полностью автоматизирована, т. е. вмешательство персонала в работу сведено к минимуму.

На сегодня INVENT GROUP может изготовить установки типа RO-IG подачи от 1 до 5 м³/ч готовой эмульсии в зависимости от пожеланий потребителя. Взрывозащита установок – PB 3В, PO Ex ia, поэтому они пригодны для эксплуатации в шахтах,

опасных по угольной пыли и газу (метан), что подтверждено разрешительными документами. Электропитание установки производится от сети напряжением 660 В и частотой 50 Гц (один кабельный ввод) при установленной мощности не более 20 кВт. Конструктивно установка располагается на платформе шахтной вагонетки и может состоять как из одного, так и из двух модулей, каждый размерами 3000×1100×1100 мм. Возможны другие габаритные размеры установки в зависимости от пожеланий заказчика.

В основе работы установок – хорошо изученная и многократно проверенная на практике технология обратного осмоса. Благодаря оригинальным фильтрам предочистки (производство INVENT GROUP) и системе автоматики с помощью указан-



ной технологии вода из пожарного става угольной шахты хорошо очищается и ее подают на приготовление эмульсии. По физико-химическому составу она соответствует нормам 7-го Люксембургского протокола (международный свод требований и методов контроля эмульсолов). Отметим, что в очищенной воде (как следствие – и в готовой эмульсии) отсутствуют микробиологические загрязнители (грибки, сульфатредуценты и т. д.). Это способствует увеличению сроков службы эмульсии в гидравлическом оборудовании и по-

вышает эффективность ее использования. При работе установок RO-IG не применяются опасные вещества, в окружающую среду не выбрасываются какие-либо запрещенные или вредные соединения. Отработавшие ресурс фильтроэлементы установки легко утилизируются как обычные бытовые отходы (3-й класс опасности) на городских полигонах ТБО.

Информация для эксплуатирующего персонала выводится на цветной жидкокристаллический дисплей, что максимально упрощает пользование установкой. Кроме того, она снабжена блоком формирования речевого сигнала, словесно озвучивающим ее входение в тот или иной режим. При необходимости установку укомплектовывают удаленным пультом контроля, который можно располагать на поверхности, что позволяет контролировать работу и корректность эксплуатации в режиме реального времени.

Себестоимость 1 м^3 готовой эмульсии, полученной на установке RO-IG-3000, зависит от марки эмульсионного концентрата и физико-химического состава воды из пожарного става. Чем больше стоимость концентрата и (или) чем грязнее вода из пожарного става, тем выше себестоимость 1 м^3 готовой эмульсии. Если стоимость концентрата не учитывать, то при средней загрязненности воды из пожарного става (мутность менее 10 мг/л , общее солесодержание менее 4000 мг/л , нефтепродуктов менее $0,1 \text{ мг/л}$ и умеренное содержание осадкообразующих веществ) среднегодовая себестоимость 1 м^3 эмульсии будет редко превышать 15 грн . В любом случае себестоимость 1 м^3 готовой эмульсии специалисты INVENT GROUP опре-



деляют индивидуально для каждой установки RO-IG, принимая во внимание многие факторы.

Компания не предлагает своим заказчикам установки RO-IG в виде товара «как есть». К сожалению, изготовление установки, способной работать в любых условиях, с любым физико-химическим составом воды из пожарного става, практически невозможно. Специалисты компании подходят индивидуально к изготовлению установок, стараясь максимально учесть местные условия и пожелания заказчика, что существенно повышает надежность их работы в будущем и оптимизирует стоимость. Кроме того, специалисты INVENT GROUP помогут заказчику правильно организовать сбор информации, необходимой для изготовления установки, доставят готовую установку на место размещения с последующими шеф-монтажом и пусконаладочными работами. После этого персонал заказчика будет обучен правильному пользованию установкой и пройдет аттестацию на знание основных правил работы. В случае необходимости специалисты компании INVENT GROUP проведут текущее сервисное обслуживание или ремонт установки, предоставят нужные для этого расходные материалы, приборы, специальные инструменты и т. д.

Отметим, что при изготовлении установок RO-IG используется особо надежное оборудование ведущих мировых производителей, а также оригинальное, разработанное и выполненное из высококачественных материалов с использованием совершенного технологического оборудования под руководством специалистов INVENT GROUP. Это делает установки RO-IG надежными в эксплуатации, даже с учетом нелегких условий работы в угольной шахте.

Таким образом, использование установок RO-IG, изготовленных специалистами компании INVENT GROUP, позволит получить высококачественную эмульсию непосредственно в месте ее эксплуатации, что максимально снизит затраты на обслуживание механизированного комплекса, а также увеличит межремонтные интервалы гидравлического горношахтного оборудования.