***Урок 60.* Классификация способов закладки**. **Неполадки в работе установки для гидравлической закладки. Недостаток метода.**

Закладка шахтных пустот является одной из важнейших задач компании, поскольку от этого зависит безопасность города Березники и его жителей. Шахтные пустоты были накоплены за несколько десятилетий, в те годы, когда предприятие находилось в государственной собственности.

Закладка заключается в заполнении выработок отходами производства: пустыми породами, хвостами обогатительных фабрик, металлическими шлаками или другим материалом. Это требует затрат, но дает возможность отработать запас этажа без оставления целиков, обрушения вмещающих пород и, следовательно, обеспечить минимальные потери и разубоживание руды, сохранить ненарушенными налегающие массивы и земную поверхность (при полной и плотной закладке), отрабатывать возгорающиеся руды, разместить под землей часть отходов производства.

Гидрозакладка на калийных производствах ПАО «Уралкалий» и «ЕВРОХИМ – УКК» - традиционная мера защиты рудников. Суть этого метода состоит в заполнении шахтных пустот галитовыми отходами от фабричной флотации, смешанными с насыщенным рассолом. Заложенная в выработанные камеры рудника солёная смесь застывает, образуя крепкую твердь, и тем самым основательно укрепляет выработки.

При этом решается ещё одна, не менее важная задача, - за счёт использования солеотходов для закладки сокращается количество пустой породы, складируемой на поверхности, а значит, уменьшается воздействие отходов производства на окружающую среду.

**Классификация способов закладки**

Первоначально появилась сыпучая закладка - сухая, затем гидравлическая. В первые послевоенные годы примерно две третьих части руд цветных металлов добывали в СССР с применением закладки. Однако практика выявила следующие существенные недостатки сыпучей закладки. В связи со значительным уплотнением (усадкой) не обеспечивается поддержание налегающих пород и земной поверхности. В блоках, граничащих с сыпучей закладкой, особенно в целиках, резко возрастают трудоемкость работ, потери и разубоживание руды. При выемке блоков в восходящем порядке горизонтальными слоями требуется высококачественный настил на поверхности каждого слоя во избежание больших потерь рудной мелочи в закладке; потери эти создают пожароопасность при возгорающейся руде. Эти недостатки привели к тому, что с конца сороковых годов применение закладки стало резко сужаться, а закладка исчезла на целом ряде рудников, где раньше применялась повсеместно.  
В конце шестидесятых годов появилась монолитная закладка, более дорогая (за счет применения вяжущих веществ), по своим свойствам подобная искусственному камню; причем на поверхности ее смогли работать тяжелые самоходные машины по бурению шпуров, погрузке и доставке руды.

Монолитная закладка — это обычно смесь нескольких материалов, связанных в монолит с помощью цемента или другого вяжущего вещества. Такая закладка обходится дороже сыпучей. Монолитную закладку применяют: при выемке руд ценных, малоустойчивых, возгорающихся; на больших глубинах; под охраняемыми объектами. Она обеспечивает наиболее безопасную разработку месторождения с минимальными потерями руды и разубоживанием, сохранение ненарушенной земной поверхности. Становится возможной сплошная выемка руды без оставления целиков даже под городами, крупными водоемами и др.  
Впервые монолитную закладку применили в опытном порядке в Кузбассе в 1938 г. Промышленное освоение ее началось в 1956 году на рудниках Первомайском (Кривбасс) и Teкелийском. В настоящее время ее используют широко.

Достоинства гидравлической закладки — ее высокая производительность, обеспечивающая укладку до 200—300 м3/ч закладочного материала, при этом закладочный пульповод прокладывается по существующим выработкам, не нарушая сложившихся транспортных коммуникаций; высокая степень механизации и малая трудоемкость закладочных работ; простота оборудования и ведения работ; высокая производительность закладочного комплекса. Кроме того, гидрозакладка обеспечивает значительную плотность закладочного массива; усадка составляет 7—15 %.  
Недостатком гидрозакладки является ввод в шахту большого количества воды, которая увлажняет воздух и загрязняет мелкими фракциями закладочного материала горные выработки, усложняя работу подземного транспорта; обводняется очистной забой, затрудняя применение механизированных комплексов.  
Наиболее слабым звеном при гидравлической закладке является управление отработанной водой в связи с ее большим объемом и, как отмечалось выше, выносом мелких фракций закладочного материала. При механизированной выемке угля водоотделение приобретает первостепенное значение, поскольку при работе по простиранию необходима полная изоляция крепи в забое, а по восстанию — герметизация выработок, прилегающих к закладочному массиву. Для осветления воды требуются дополнительные выработки, а для откачки — насосные установки. Кроме того, требуются крупные первоначальные затраты на сооружение гидрозакладочного комплекса.

Гидравлическая закладка основана на использовании энергии потока воды, движущегося по трубам под напором, перемещающего закладочный материал с поверхности до места укладки и производящего укладку породы в выработанное пространство.  
Технологическая схема гидравлической закладки состоит из следующих процессов: образования пульпы в смесительных камерах, гидротранспортирования закладочного материала до выработанного пространства и его укладки, отвода, осветления и откачки воды на поверхность.

**Регулирование консистенции пульпы**

Одним из наиболее важных показателей установки для гидравлической закладки является отношение **Т:Ж** (по весу или объему). **Хвосты обогатительных фабрик** имеют угловатую форму и мелкозернистый состав: 0,3-0,4 мм. С фабрики поступают в виде пульпы с T:Ж от 1:20 до 1:30 по массе. Перед подачей в закладку их необходимо сгущать до T:Ж = 1:1

Это отношение зависит в основном:

- от физико-механических свойств закладочного материала;

- характеристики пульпопровода;

- схемы возведения закладочного массива.

В процессе ведения работ по гидравлической закладке весьма важно уметь регулировать консистенцию пульпы. Однако на калийных рудниках эта проблема не нашла еще практического разрешения.

**Неполадки в работе установки для гидравлической закладки**

При производстве гидравлической закладки чаще всего происходит следующие неполадки:

1) закупорка трубопроводов посторонними предметами (кусками дерева, обрывками каната и пр.);

2) закупорка трубопроводов вследствие избытка шлама или недостатка рассола;

3) неплотности в стыках труб, вызывающие засасывании воздуха или утечку пульпы;

4) выжимание прокладок из фланцев;

5) разрыв труб вследствие повышенного давления при нарушении процесса;

6) прорыв рассолов через перемычки и др.

Все эти неполадки могут быть легко предупреждены при соответствующем контроле за состоянием трубопровода, качеством и количеством отходов, рассолов и воды, применяемой для промывки труб.

На случай разрыва труб на участках или в штреках должно быть заготовлено определенное число резервных труб, прокладок, болтов. В случае прорыва рассолов из камер или из закладываемых блоков должны быть предусмотрены меры, предупреждающие затопление выработок.

К числу таких мер относится устройство дополнительных перемычек, рассолоприемников, нормальных стоков к ним и др. Производственный опыт многих рудников показал, что имеется полная возможность обеспечить нормальную и высокопроизводительную работу по возведению гидравлической закладки.

**Закладка выработанных камер**

При ведении закладочных работ обычно закладывают каждую камеру в отдельности после ее отработки или целый участок.

Наибольшее распространение имеет закладка целого участка благодаря ряду преимуществ этого метода:

1) более экономичен, так как при изоляции большого участка требуется значительно меньшее число перемычек, чем при изоляции отдельных камер;

2) планомерное и организованное выполнение работ;

3) благодаря большей емкости участка осветление рассолов происходит лучше и быстрее; при этом часто можно обойтись без специальных рассолосборников для осветления рассолов.

Основной недостаток метода закладки больших участков заключается в том, что рудники не всегда располагают таким количеством рассолов, которое необходимо иметь в первоначальный момент, что вынуждает оставлять отдельные камеры без закладки иногда на длительное время.