© М.В. Павленко, 2008

УДК 622.411.33:533.17

М.В. Павленко

МЕТОД СОЗДАНИЯ УСЛОВИЙ ДЛЯ ИЗЛЕЧЕНИЯ МЕТАНА ПРИ РАЗРАБОТКЕ НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ ГАЗОНОСНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Предложен метод для увеличения метаноотдачи из низкопроницаемых угольных пластов с использованием низкочастотного вибрационного воздействия через скважины с дневной поверхности.

Недостаточное, а часто незначительное извлечение метана из угля на стадии подготовки месторождения к безопасной и эффективной выемке, к сожалению, является общим недостатком применяемых методов дегазации в угольной промышленности сегодня, что в последствии приводит к взрывам метана в шахтах. Производственники стоят перед этим вызовом каждый день при добыче угля из газоносных пластов. Однако, ряд работ и результаты испытаний поддерживают теорию, что акустическая энергия может стимулировать формирование условий, с целью увеличения метаноотдачи из газонасыщенный низкопроницаемых угольных пластов, а это в свою очередь может дать дополнительную прибыль угледобывающему предприятию.

До недавнего времени методы заблаговременного воздействия на угольный массив были неспособны к необходимой степени дегазации пласта, что предопределило направление поиска новых более эффективных методов воздействия.

Ранее предложенные способы (виброудар, чередование вибро- и акустического воздействия) были неспособны произвести достаточные акустические уровни энергии, чтобы вызвать существенные эффекты для создания условий увеличения газоотдачи метана из пласта. Но с введением новой технологии, можно обеспечить передачу акустического возбуждения в пласт, при этом значительно увеличить газовыделение из угольного массива.

Предложенная технология выбровоздействия обнаружила в 1996-2002 годах в лаборатории МГГУ эффект увеличения газоотдачи из угля, что позволило разработать много новых устройств, которые предназначены, чтобы создавать направленное виброакустическое давление (P) волны в жидкости заполнившей скважину, пробуренную с поверхности на пласт, с целью увеличения отдачи метана из угля.

Оборудование предназначено, чтобы создавать волны давления в скважине для формирование акустической энергии, которая является подобием сейсмическим волнам, которые воздействуют на протяжении длительного времени, приводят к изменению состояния газонасыщенного угольного массива. Потери энергии в скважине, как ожидаются, незначительны. Однако такое воздействие способно значительно улучшать газовыделение из пласта.

За прошедшие десятилетия интенсивные исследования относительно эффектов акустического возбуждения показали, что энергия, созданная при зем-

летрясениях может иметь существенное воздействие на увеличение отдачи нефти, изменение дебита минеральных источников, изменения их химического состава, температуры жидкости в скважине и т.д. Много механических устройств было изготовлено в попытке доказать эффекты акустического возбуждения на конкретных участках различных месторождений. Эти механические устройства были несовершенны или были неспособны произвести достаточную акустическую энергию. В то же время передача вибрационной энергии через скважину в зону воздействия на пласт, позволила вызвать изменение характера поглощения жидкости угольным массивом.

Проведенные лабораторные эксперименты привели к результатам для развития технологии воздействия акустической энергии на массив, что и внесло свой вклад в нехватку точных полевых данных, способных доказать явление газоотдачи метана из газонасыщенного угольного массива в промышленных условиях.

Это устройство представляет собой дебалансный возбудитель, который размещен на неподвижной платформе и может колебаться в вертикальном направлении, создавая направленные колебания в скважине заполненной жидкостью. Этот привод, производящий очень мощную акустическую энергию, создает через поршень, прикрепленный к под-вижной платформе с большой силой волновое воздействие на жидкость, заставляющую при этом пульсировать давление и передавать эту радиально сфокусированную энергию в пласт.

Устройство доступно в изготовлении, развертывание его просто на скважине, при этом состоит из двух электрических приводов, поршня прикрепленного к платформе, который в свою очередь помещен в скважину. Агрегат работает в качестве компрессора, который перемещается по вертикальной оси имеющей направление скважины, на которой он установлен.

Жидкость под действием знакопеременных давлений поступает в пласт через перфорацию в обсадной колонне, волны давления передаются через перфорацию, и активно формирует акустическую волну в пласт.

Разработанный в процессе исследования агрегат предназначен, чтобы работать в диапазоне частот 25 и 30 гц для оптимального воздействия на пласт, идеальная частота для воздействия зависит от учета глубины скважины, что приводит к формированию резонансной частота и может зависеть также от ряда определяемых данных угольного пласта. Акустическое поле заставляет жидкость в цилиндрической скважине равномерно создавать давление в пласте, развивая при этом мощную энергию. Агрегат позволяет электрическую энергию преобразовать в механическую. Испытание показали, что это воздействие может осуществлять множество циклов без его разрушения при соблюдении технических условий эксплуатации, а это в свою очередь приводит к эффективному акустическому возбуждению и передачи его через жидкость в угольный массив.

Важно с научной точки зрения понять, почему вхождение акустических волн давления в угольный пласт приводит к увеличеннию метаноотдачи. Поэтому в течение долгого времени, в лаборатории проводились исследования, чтобы доказать данное явление. Поэтому доказано, что новый агрегат является источником колебаний, способный к созданию необходимой акустической энергии через скважину с поверхности, что позволит увеличить газоотдачу из

пласта, эта предложенная технология, вероятно, сделает более эффективным воздействие на угольный массив, вводя волны давления или колебания через жидкость в газонасыщенный угольный пласт. Высокая плотность энергии приводит к созданию значительной системы трещин, перераспределения напряжений в пласте. Предложенные технологии будут иметь широкое применение в угольной промышленности, которые являются все же еще экспериментальными, но это уже будут передовые технологии, которые принесут чрезвычайную пользу угольной промышленности. Предложенная технология не представляет опасности для окружающей среды. Акустический агрегат возбуждения позволит более эффективно воздействовать на низкопроницаемый газонасыщенный угольный массив.

Практическим результатом является то, что новая технология может создать условия для существенного увеличения добычи метана, а это имеет важное экономическое значение в современном горном производстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Блехман И.И., Вайсберг Л.А.* Использование самосинхронизирующихся вибровозбудителей в горных вибрационных машинах. Горный журнал, № 11-12, 2000, с. 81-82.
2. *Булавин В.Д., Курбатов П.А., Кравцов Д.И., Терехов Ю.Н., Фролов М.Г.* Опыт применения виброакустического оборудования в нефтегазовой промышленности./в сб. “Высоковязкие нефти, природные битумы и остаточная нефть разрабатываемых месторождений”. Казань. -1999. - С. 388–335.
3. *Вахитов Г.Г, Симкин Э.М.* Использования физических полей для извлечения нефти из пластов. – М.: Недра. - 1985. – 231 с. ГИАБ

Коротко об авторе

Павленко М.В. – кандидат технических наук, доцент, Московский государственный горный университет.

Рецензент канд. техн. наук *А.А. Шилов.*