

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ГАЗОВ, ФЛЮИДОВ И СУПЕРМЕЛОНИТОВ ПРИ ВСКРЫТИИ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД НА БОЛЬШИХ ГЛУБИНАХ

При вскрытии горных пород на больших глубинах обнаружено, что под действием потока механической энергии путем разворота дефектов (непроводящих каналов для этого потока) вдоль силовых линий поля происходит взрывоподобное саморазрушение. На основании этого был разработан механизм скачкообразного саморазложения геоматериала под действием горного давления, т.е. внешнего источника энергии. Для объяснения феномена холодного ядерного синтеза (ХЯС) нам потребовалась другая (альтернативная) термодинамика, основанная не на законах сохранения, а на балансе втекающих и вытекающих потоков энергий (балансе стоков и истоков).

The author proposes that the described phenomenon can occur under the effect of a mechanical energy flow through aligning of defects (nonconductive channels for this flow) along field force lines. A mechanism of discontinuous self-decomposition of geomaterial under the effect of rock pressure, i.e. external power source, was developed basing on these effects. Another thermodynamics is needed to explain the CNF (cold nuclear fusion) phenomenon which would be based on balance of in- and out-flows of energies (balance of sinks and sources) rather than on conservation laws.

Под большими глубинами понимаются глубины, на которых начинает проявляться отжим краевой части горного массива, переходящий во взрывоподобное саморазрушение типа горных ударов и выбросов угля, породы и газа. Откуда в горном массиве могут появиться, например, метан и другие газы, вода, нефть и другие флюиды, а также новые минеральные включения и природные наночастицы? Они могут образовываться (генерироваться) на острие трещины, растущей в геоматериале, химический состав которого может не иметь ничего общего с новым газообразным, жидким или твердым веществом, например, CH_4 и SiO_2 – при выбросах метана и песчаника. Следовательно, если при разработке, например угольного пласта, обнаружены нефтепроявления, то это не значит, что эта нефть была в массиве, а мы ее вскрыли выработкой. Если, например, из только что пробуренной скважины пошел газ, то это также не означает, что он там был до вскрытия скважиной его места нахождения. И в первом, и втором случае он

мог образоваться на острие трещин, наведенных выработкой и скважиной. В настоящее время из-за отсутствия измерительной техники это предположение нельзя ни опровергнуть, ни доказать. Проблема в том, что средства измерения (шпур, скважина и горная выработка) сами генерируют измеряемую величину – пылегазофлюидодинамику.

Механизм образования частиц пыли, газа и флюидов был предложен автором более 20 лет назад [4]. Синтез новых веществ на острие растущей трещины обусловлен появлением диффузионной сверхпроницаемости – скачкообразного, практически неограниченного роста коэффициента твердотельной диффузии в стенках трещины. Согласно предположению, выброс угля и газа в трещину происходит при достижении в краевой части градиента горного давления критической величины, при которой микродефекты скачкообразно согласованно разворачиваются вдоль силовых линий. Дислокации соединялись между собой и с дефектами высшего порядка, а те, в свою очередь, с

трещинами и выработкой, образуя фрактал, в первом приближении состоящий из ортогональной сетки. Геовещество в конкретной локальной области мгновенно из непроницаемого превращалось в сверхпроницаемое. По твердому веществу в направлении дефектов всех масштабных уровней распространялась волна, которая вносила изменения в структуру вещества путем внедрения в дефект атомов веществ – легандов, примесных по отношению к углеродному остову. Таким образом, на микроуровне повторялся механизм макровыброса угля и газа в горную выработку, но выглядел он как корпускулярно-волновой неразрушающий транспорт атомов водорода и разрушающий транспорт молекул водорода, которые выхватывали из краевой части остова атомы углерода, образовывали молекулы метана и разрушали краевую часть остова, образуя супермелкую углеродную пыль.

Дальнейшее развитие механизма в те годы было приостановлено, так как строительство феноменологической модели на макроуровне обрело законченный вид – самоподдерживающееся, в том числе в режиме с обострением, «холодное» (бестемпературное) разложение твердого раствора под действием горного давления на газ и пыль. Задачи, стоящие перед горной наукой, и сегодня не требуют знать, что происходит на микроуровне. Но продолжающаяся дискуссия о проницаемости угольных пластов требует ответа на вопрос: если угольное вещество непроницаемо в режиме фильтрации, то откуда появляется и каким образом проникает газ в горных выработках. Если угольные пласты газонепроницаемы, то откуда берется вода в горных выработках? При этом многолетние шахтные эксперименты по измерению пластового газового давления однозначно показали, что манометрические скважины как сообщающиеся сосуды между собой не взаимодействуют. Следовательно, проницаемым углем можно считать только уголь в зоне отжима, так называемой безопасной зоне выемки (3-5 м при мощности пласта 1 м), на конвейере и в вагонетке. За зоной отжима уголь абсолютно газонепроницаем в режиме фильтрации –

всюду ниже границы зоны газового выветривания.

При достижении горными работами глубин границы зоны газового выветривания (500-600 м и более) на малых глубинах появляются ранее неизвестные горизонтальные напряжения, превышающие вертикальные γH . Антропогенные воздействия вызывают плохо объяснимую ортодоксальной наукой неадекватную воздействию реакцию обнажаемого массива в виде: обычных горных ударов; горных ударов с повышенным газовыделением; выбросов газа и супермелкой фракции (супермелонитов) в трещины, наведенные горной выработкой; выбросов угля, породы и газа непосредственно в выработку. К сожалению, супермелониты сейчас (как и ранее) нечем улавливать в условиях шахт, рудников и карьеров для транспортировки, осаднения и исследования в лаборатории. Поэтому достоверные данные по запыленности рудничной атмосферы в литературных источниках существуют только на уровне микрочастиц порядка 1 мкм.

Разработанный механизм объясняет появление в горных выработках так называемого трансферного рудничного газа (газа, попадающего неизвестным способом из поры в трещину, а затем в горную выработку). Газ и проницаемость появляются одновременно во время саморазрушения краевой части горного массива, т.е. трансферный газ синтезируется при формировании проницаемости. Но для этого нужны доказательства, что процесс разупрочнения-разрушения не высвобождает ранее содержащийся газ, а порождает процесс синтеза. Для поиска доказательств была предпринята попытка рассматривать механизм трещинообразования в стенках горных выработок аналогичным, например, трещинообразованию в земной коре, чтобы воспользоваться тем материалом, который наработан геологами, вулканологами и другими специалистами в примыкающих областях знаний. Было выявлено, что эти знания и накопленный экспериментальный материал не противоречат предложенному нами механизму образования упорядоченной системы тре-

щин. Наоборот, наш механизм позволяет взглянуть по-новому на некоторые общепринятые представления.

Геологическая наука утверждает, что 200 млн лет назад масса суши была соединена в единое целое в одном месте. Даже если это и не так, то все равно сегодня достоверно известно, что континенты расходятся, т.е. можно предположить, что наша планета Земля «набухает» и тектонические разломы продолжают углубляться. Сегодня уже никем не оспаривается, что земная кора имеет блочную структуру, состоящую из ортогональной сети разломов и трещин, трещинок и микротрещин. По моему мнению, – это структура типа конвективных ячеек Бенара, повторяющаяся кроме литосферы во всех сферах Земли (гидросфере, атмосфере и т.д.). Ячеистая структура, видимо, фундаментальное свойство материи. Что касается геосферы, то тектонические разломы углубляются и при достижении определенной глубины генерируют те или иные химические элементы. Так в земной атмосфере появился кислород, происхождение которого ошибочно и по настоящий день приписывается зеленым растениям. Кстати, зеленые растения выделяют в больших количествах метан [5]. По тому же механизму, что и кислород, на планете когда-то впервые появилась вода, которая в виде ручейков, речушек и горных рек и сегодня течет почти с каждого бугра или любой возвышенности.

Древние вулканы должны были быть холодными (ниже температуры плавления горных пород), типа грязевых вулканов, гейзеров, извержений струй газа. В какое-то время, которое потом назовут карбоном, из вулканов выбрасывался углерод, кристаллизовался в атмосфере и в виде «снежинок» оседал на землю. Уголь образовался не из торфа и не в результате метаморфизма, как это принято считать, а в результате вулканизма. Происхождение нефти пока неясно: почему она не извергается на поверхность подобно водяным родникам, но тот факт, что она тоже генерируется растущими трещинами при соответствующей плотности горного давления (соответствующей глуби-

не), у автора сомнения не вызывает. Позднее, в геологическое время, на смену древним «вулканам» пришел новейший и современный вулканизм. Разломы углубились настолько, что начал генерировать водород, метан и его гомологи, которые при соединении с кислородом горят, плавят горные породы. Вулканы стали выглядеть такими, как мы их знаем – огнедышащими, со взрывами в кратере, вулканическим пеплом и потоками раскаленной лавы. Последняя поднимается из зоны расплава на дневную поверхность за счет эрлифта вулканических газов. Сегодня лавой ошибочно называют газонасыщенную магму. Она может быть и существует, но из вулканов изливается не магма, а продукты плавления пород, залегающих на небольшой глубине.

Любая трещина под землей от тектонического разлома до дислокации – это дендрит (древовидная система), фрактально повторяющийся на всех масштабных уровнях. Процесс саморазрушения горных выработок бестемпературный, холодный, протекает при «комнатной» температуре. Механизм динамических (ДЯ) и газодинамических явлений (ГДЯ) фрактальный, т.е. в некотором роде аналогичен механизму вулкана. И тот, и другой напоминают сублимацию – переход из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу. Механизм вулкана тоже бестемпературный (холодный). Процесс извержения состоит из происходящих параллельно и одновременно ДЯ и ГДЯ. Эволюционирующий механизм вулкана в начальной фазе (приращения разлома и образования трещин и других более мелких дефектов) идентичен горному удару (ДЯ). Он аналогичен выбросу угля породы и газа (ГДЯ) интегрально (в целом), в частности в своей дальнейшей фазе, характеризующейся появлением вторичной эмиссии газа, – основного атрибута автоволнового процесса – обратной положительной связи в виде вторичной эмиссии газообразной компоненты. Выделившийся метан расклинивает трещину, в результате чего она увеличивается и генерирует новые порции метана – процесс становится самоподдерживающимся и саморазвивающимся. Сравнимые процессы

отличаются только граничными условиями. Развитие выброса угля, породы и газа заканчивается границами (размером) выработанного пространства, в отличие от вулкана, у которого пространство, в которое он может выбрасывать продукты своей «жизнедеятельности», ничем не ограничено.

При выбросе угля и газа, конечно, не наблюдается окисления метана, плавления боковых пород и т.п., хотя возгорания и взрывы метана и пыли происходят в угольных шахтах по несколько раз в год и часто сопровождаются пожарами. Все случаи самовозгорания угля зарегистрированы также на глубинах, где начинает проявляться рост трещин. При этом на острие растущих трещин генерируется «материнская» вода, которая имеет плотность в разы больше единицы, так как на острие трещины образуют пространство меньше молекулярной поры. Они не позволяют атомам водорода и кислорода расположиться под требуемыми углами. При взаимодействии озона и водорода происходит окисление углеводородов и поджиг (самовозгорание) угольного пласта.

На первый взгляд может показаться, что независимо от температуры ничего происходить не может. Очевидно, что более нагретую систему легче развалить внешним давлением, а чем ниже температура, тем труднее. Но если в закрытых системах недостаток температуры компенсируется понижением давления, то в открытых, наоборот, повышением. Поскольку в закрытых системах нельзя понижать давление ниже нуля, то возникают непреодолимые обстоятельства для фазового перехода, которых нет для открытых систем. В открытых системах недостаток температуры компенсируется увеличением давления. Следовательно, от температуры ничего не зависит (сила есть – температура не нужна). Кроме того, если повышать давление источника трудно, например по техническим причинам, то статическое воздействие можно заменить ударной нагрузкой, т.е. компенсировать увеличением градиента давления во времени.

Предложенный и опубликованный нами в 1987 г. [4] механизм скачкообразного появления диффузионной сверхпроницае-

мости в настоящее время, по моему мнению, находит все новые и новые подтверждения. Практически в каждой публикации по холодному ядерному синтезу (ХЯС) трансмутация ядер наступает под давлением потока энергии различной природы и обязательно при наносекундных воздействиях, чтобы вещество не нагревалось. На основании совпадения этих трех признаков область применения механизма ДЯ и ГДЯ распространяется на ХЯС. Мировые исследования по «альтернативному термояду» получили импульс ускорения в 1989 г., когда Мартином Флейшманом и Стэнли Понсом (США) была показана возможность протекания так называемой в то время управляемой реакции термоядерного синтеза при комнатной температуре в тяжелой воде при электролизе с использованием палладиевых электродов.

Попытки интерпретации механизма ХЯС некоторыми авторами публикаций на обозначенную тему выглядят неубедительно. Повторение нашего механизма пока не встречается, и бестемпературная интерпретация ХЯС автору не известна. Синтез метана из угля на острие растущих техногенных трещин под действием горного давления является холодным, что легко проверить, прикоснувшись рукой к забою. Иногда кажется, что ХЯС вокруг нас и многие устройства даже на бытовом уровне являются реакторами ХЯС, например лампа дневного света или обычная лампа накаливания в момент перегорания волоска. Возможно, никто из исследователей в подавляющем большинстве не занимается проверкой баланса стоков и истоков, т.е. соблюдается ли баланс отпущенной энергии и фактически потребленной и не появились ли новые элементы, которых не было раньше.

Информации в интернете по ХЯС очень много. Последние 10-15 лет в мире появилось множество публикаций и патентов о способах получения дешевой энергии. Статьи по ХЯС публикуют во всемирно известных престижных журналах, по количеству публикаций в которых обычно принято судить об уровне развития науки в той или

иной стране: «Nature», «Science», «Physical Review Letters». Издаётся международный журнал «Вечная энергия», проводится ежегодная международная конференция «International conference on condensed matter nuclear science» (ICCF); в 2004 г. проводилась во Франции, в 2005 г. – в Японии. В США и России отношение к ХЯС более спокойное, во всяком случае, на официальном уровне. Первая конференция в США была сразу после сенсационного интервью М.Флейшмана и С.Понса газете Financial Times (23 марта 1989 г.) и после большого перерыва – в конце 2006 г. должна была состояться вторая конференция, информация о которой «мелькала» в интернете. Из критических выступлений в журнале [1] известно, что с 1994 г., в России проводились ежегодные конференции по холодному синтезу и трансмутации ядер. Материалы первых четырех конференций были опубликованы.

В России ХЯС официально – это лженаука [1], поэтому было удивительно увидеть в 2002 г. статью на эту тему с участием чл.-кор. РАН или тем более академика РАН. В рецензируемом журнале «Доклады Академии наук» в статье [3] с участием чл.-кор. В.Ф.Балакирева изложено о получении одних элементов из других, т.е. о том, чем раньше занимались алхимики. Через жидкость пропускаться поток энергии большой интенсивности – электрический ток и ультразвук. Аналогом горной выработки (полости), по моему мнению, являются электрод и пузырек газа. Из области геофизики первая статья на тему ХЯС опубликована в материалах конференции 2005 г. – о генезисе нефти и газа из неорганического вещества в результате ядерного синтеза [2]. По моему мнению, многие ученые, которые не позиционируют себя как исследователи ХЯС, об этом писали и пишут уже давно, например в России М.А.Ярославский (1982 г.), В.В.Лоскутников (1987 г.), О.Н.Малинникова (1997 г.), И.Ж.Бунин (1999 г.) и др., а также ученые Армении и Украины.

Таким образом, разработанная автором первоначально для горных выработок феноменологическая теория механизма разложения «атомарных» (без молекул) твердых

растворов путем «продувки» их потоком энергии «живет» уже более четверти века; область ее приложения расширяется, например, на тектонические процессы в земной коре. В работе впервые, согласно информации из литературных источников, высказывается предположение, что на острие растущей трещины при достижении определенных глубин разработки протекают ядерные реакции, в результате которых появляются те или иные химические соединения и элементы, например, угольный метан. ХЯЗ возможен только в открытых системах, т.е. при соблюдении баланса сток-исток, что обеспечивается наносекундными воздействиями. Баланс возможен только при наличии поверхности обнажения (стока) и внешнего источника энергии любой природы, которая может переходить в механическую энергию. При этом определяющими параметрами, например, для геоматериала, являются фундаментальная длина трещины как характеристика концентратора напряжений и(или) характеристика источника энергии – соответствующая глубина от дневной поверхности. Кроме традиционных источников механической энергии – пресса, молота, давления пороховых газов и т.п. – возможны другие источники энергии: лазерное излучение, ультразвук, электрический разряд и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аржанников А.В. О российских конференциях по холодному синтезу и трансмутации ядер / А.В.Аржанников, Г.Я.Кезерашвили, Э.П.Кругляков // Успехи физических наук: Науч. сессия отделения общей физики и астрономии РАН (27 января 1999 г.). 1999. Т.169. № 6.
2. Ахундов И.Д. Генезис нефти и газа из неорганического вещества в результате ядерного синтеза / И.Д.Ахундов, М.А.Гусейнов, Л.Н.Солодилов // Геофизика XXI столетия. ДАН. М., 2006.
3. Крымский В.В. Воздействие наносекундных электромагнитных импульсов на свойства веществ / В.В.Крымский, В.Ф.Балакирев. ДАН. 2002. Т.385. № 6.
4. Шестопалов А.В. Спонтанная вторичная десорбция и образование сильно измельченного угольного вещества при выбросе угля и газа / А.В.Шестопалов, Т.Г.Марченкова // Методы борьбы с рудничными газами и пылью / ИПКОН. М., 1987.
5. Methane emissions from terrestrial plants under aerobic conditions / F.Keppler, J.T.G.Hamilton, M.Bra, T.Röckmann // Nature. 12 January 2006. V.439.