



**ОБОСНОВАНИЕ ТОЧКИ ЗАЛОЖЕНИЯ СКВАЖИНЫ ДЛЯ  
ДОБЫЧИ МЕТАНА**

**JUSTIFICATION OF THE POINT OF LOCATION OF AN WELL FOR  
METHANE PRODUCTION**

**Мусин Равиль Альтавович**, PhD, доцент кафедры «Разработки месторождений полезных ископаемых» Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова. Казахстан г. Караганда. (10000, Республика Казахстан, г. Караганда, проспект Нурсултана Назарбаева 58/1), <https://orcid.org/0000-0002-1206-6889>, [R.A.Mussin@mail.ru](mailto:R.A.Mussin@mail.ru)

**Богжанова Жанбота Кизатовна**, Магистр, старший преподаватель кафедры «Разработки месторождений полезных ископаемых» Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова. Казахстан г. Караганда. (10000, Республика Казахстан, г. Караганда, проспект Нурсултана Назарбаева 58/1), <https://orcid.org/0000-0001-8713-4981> , [botikum@mail.ru](mailto:botikum@mail.ru)

**Голик Андрей Васильевич**, Магистр. Директор ТОО "i-Geo Kazakhstan" Казахстан г. Караганда. (10001, Республика Казахстан, г. Караганда, проспект Абая 50), <https://orcid.org/0009-0008-5179-0002>, [andrey.golik@i-geo.KZ](mailto:andrey.golik@i-geo.KZ)

**Решетняков Эдвард Дмитриевич**, Магистрант кафедры «Разработки месторождений полезных ископаемых» Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова. Казахстан г. Караганда. (10000,

Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

Республика Казахстан, г. Караганда, проспект Нурсултана Назарбаева 58/1),  
<https://orcid.org/0009-0000-1128-2056>, [vip.red2001@gmail.com](mailto:vip.red2001@gmail.com)

**Mussin Ravil**, PhD, Associate Professor of the Department of Development of Mineral Deposits, Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov. Kazakhstan, Karaganda. (10000, Republic of Kazakhstan, Karaganda, Nursultan Nazarbayev Avenue 58/1), <https://orcid.org/0000-0002-1206-6889>, R.A.Mussin@mail.ru

**Bozhanova Zhanbota**, Master, senior lecturer of the Department of Mineral Deposit Development, Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov. Kazakhstan, Karaganda. (10000, Republic of Kazakhstan, Karaganda, Nursultan Nazarbayev Avenue 58/1), <https://orcid.org/0000-0001-8713-4981>, [botikum@mail.ru](mailto:botikum@mail.ru)

**Golik Andrey**, Master. Director of LLP "i-Geo Kazakhstan" Kazakhstan, Karaganda. (10001, Republic of Kazakhstan, Karaganda, Abay Avenue 50), <https://orcid.org/0009-0008-5179-0002>, [andrey.golik@i-geo.KZ](mailto:andrey.golik@i-geo.KZ)

**Reshetnyakov Edward**, Master's student of the Department of Development of Mineral Deposits, Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov. Kazakhstan, Karaganda. (10000, Republic of Kazakhstan, Karaganda, Nursultan Nazarbayev Avenue 58/1), <https://orcid.org/0009-0000-1128-2056>, [vip.red2001@gmail.com](mailto:vip.red2001@gmail.com)

#### Аннотация

Выбор места заложения скважины зависит в первую очередь от таких факторов как: тектоника, угленосность, качество углей, метаморфизм углей, газоносность угольных пластов, сорбционная способность угольных пластов, горно-геологические условия залегания, проницаемость. Что детально рассмотрено в статье.

Угольные месторождения представляют собой большую ресурсную базу Казахстана с возможностью экспортировать уголь и продукты его переработки.

Эти факторы определяются сравнительно низкой его ценой среди других энергоносителей.

Для создания безопасных условий охраны труда, снижения влияния горно-геологических условий при проведении подземных горных работ необходимо разработать методы воздействия на угольный пласт направленные на снижение его метанообильности с учетом напряженно-деформированного состояния. Для этого необходимо изучить совокупное влияние таких факторов, как: газоносность и газоотдача угольного пласта; физико-механические свойства углей и вмещающих пород; горно-геологические факторы, создающие условия для проявления опасных газодинамических явлений при добыче угля и проходке горных выработок (внезапные выбросы угля и газа, пучение почвы пласта и др.).

Таким образом, разрабатываемые новые методы воздействия на угольный пласт должны быть направлены на снижение газоносности угольных пластов на участках, планируемых горных работ, путем увеличения их газоотдачи в скважины и горные выработки. Выполненные исследования являются актуальными как с точки зрения экологии, так и обеспечения промышленной безопасности добычи угля.

### **Annotation**

The choice of location for a well depends primarily on such factors as: tectonics, coal content, coal quality, coal metamorphism, gas content of coal seams, sorption capacity of coal seams, mining and geological conditions of occurrence, permeability. Which is discussed in detail in the article.

Coal deposits represent a large resource base for Kazakhstan with the ability to export coal and its processed products. These factors are determined by its relatively low price among other energy sources.

To create safe labor protection conditions and reduce the influence of mining and geological conditions during underground mining, it is necessary to develop methods of influencing the coal seam aimed at reducing its methane abundance, taking into account the stress-strain state. To do this, it is necessary to study the

combined influence of such factors as: gas content and gas recovery of the coal seam; physical and mechanical properties of coals and host rocks; mining and geological factors that create conditions for the manifestation of dangerous gas-dynamic phenomena during coal mining and mining (sudden outbursts of coal and gas, heaving of the soil layer, etc.).

Thus, new methods of influencing coal seams being developed should be aimed at reducing the gas content of coal seams in areas of planned mining operations by increasing their gas release into wells and mine workings. The research carried out is relevant both from the point of view of ecology and ensuring the industrial safety of coal mining.

**Ключевые слова:** дегазация, извлечение метана, угленосность, метаносность, сорбционная емкость, угольный пласт, проницаемость.

**Key words:** degassing, methane extraction, coal content, methane content, sorption capacity, coal seam, permeability.

Из модели угля, представленной в работе, следует, что движение метана сквозь угольное вещество осуществляется через систему трещин. Эти трещины могут быть закрытыми, либо открытыми. В первом случае эти трещины образуют особые блоки, которые называют закрытой пористостью. Во втором случае, эту систему трещин называют фильтрационным объемом (рисунок 1 а). Поскольку в этом объеме существует система открытых пор, то метан движется сквозь эту систему трещин довольно быстро.

Метан, который находится в закрытых порах, проникает в свободный объем за счет диффузии Фика, отмеченного в работе. Причем, в этой работе показано, что скорость диффузии этого метана определяется метаносностью пласта угля. Это характерно для диффузии твердотельного типа, которая существенно отличается от диффузии через фильтрационный объем.

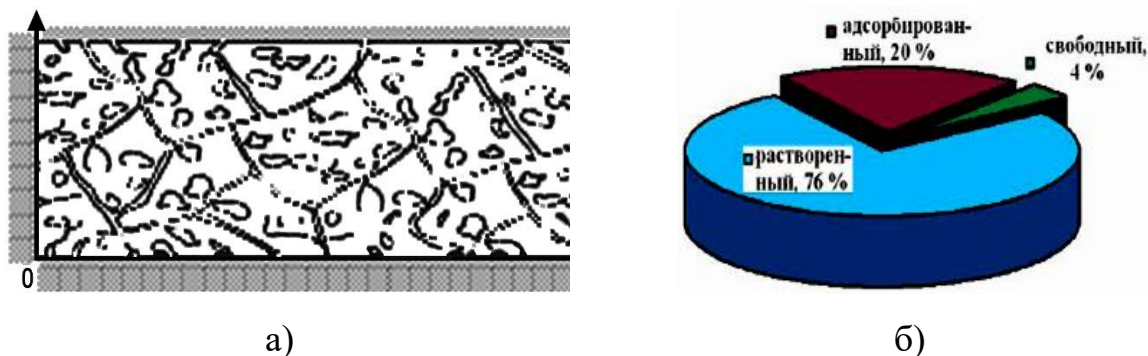


Рисунок 1 - Схема строения угольного пласта (а), структура угольного метана по формам существования (б).

В 1981г. теоретически, а в 1986 г. экспериментально подтверждено научное открытие твердого углегазового раствора. Содержание газа в составе твердого углегазового раствора (ТУГР) связано с вертикальными напряжениями в угольном пласте, которые вызывают деформационно-волновые явления вблизи горных выработок. В 2001 году были установлены волнообразные явления в метанообильности на участках отработки угольных месторождений, связанные с изменением напряжений в угле вмещающей толще, которое приводят к распаду ТУГР и изменению сорбционного потенциала угля, пропорциональное уменьшение доли растворенного метана. Это дает возможность количественно оценить концентрацию метана и форму его существования в пласте угля (рисунок 1 б).

В угольном веществе при метаморфизме происходит преобразование углерода с целью его упорядочивания. При этом сама структура углеродного скелета преобразуется путем двух воздействий: путем химических процессов конденсации углерода в виде плоской атомной сетки гексагональной структуры подобно атомных сеток графита и путем ориентации этих атомных сеток в своеобразные пакеты, которые образуют мезоморфные области упорядоченных углеродов. Касаточкиным В.И. была выдвинута идея, по которой углеродная сетка сопровождалась боковыми цепями, по которым эти сетки сшиваются в виде кристаллитов, и сама углеродная структура превращается в полимер. У

такого полимера структурная единица представляет собой плоскую атомную циклическую сетку запolyмеризованного углерода с цепями сбоку, которая состоит из различных радикалов и боковых групп.

К сожалению, подобная структура не может описать в деталях алифатические подгруппы, которые формируют физико-химические свойства угольного вещества (рисунок 2 а). На рисунке 2 б ароматическая структура молекулы, а точнее ее часть, заштрихована с целью показать то, что структура молекул не плоская, а ячейка структуры представляет собой далекое от свойств подобия полимеру с регулярной организацией структуры. В итоге, можно считать уголь состоящим из таких макромолекулярных сеток различной ориентации, которые приводят к структуре различной степени упорядочивания. Степень упорядочивания структуры увеличивается за счет упорядочивания атомных сеток углерода и их ориентации при метаморфизме. При наличии малой степени метаморфизма, в них возникают длинные гибкие сетки углерода, связывающиеся друг с другом, и образуя, большую внутреннюю поверхность. а) б) Рисунок 1.17 - Модель угля по Касаточкину (а), модель угля Ван-Кревелина (б).

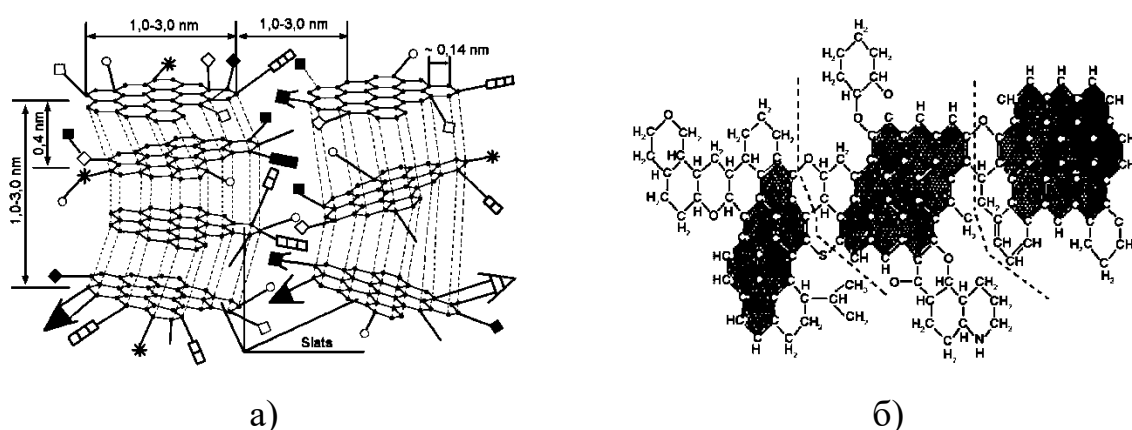


Рисунок 2 - Модель угля по Касаточкину (а), модель угля

Ван-Кревелина (б)

## Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

Макромолекула угля, а точнее ее ядро, представляет собой бензольное кольцо, которое обладает значительной прочностью связи. Напротив, его боковые группы образуют углеводороды с различной степенью полимеризации и потому термически слабо устойчивы. Из-за того, что ядро макромолекулы угля по структуре одинаково у всех каменных углей, то их многообразие обусловлено числом бензольных колец, а также составом и числом боковых групп. Наличие в угле множества микроэлементов и большое количество примесей химических элементов приводит к многообразию угольного вещества. Количество боковых групп и их расположение от ядра макромолекулы является наибольшим в углях малой степени метаморфизма. Таким образом, представленную модель угля можно охарактеризовать как плоский слой макромолекул углерода, которые связаны между собой кислородом или водородом. При этом расстояние между макромолекулами уменьшается с ростом степени метаморфизма угля, обуславливая его прочность и пористость. Органическое вещество угля можно рассматривать как сложный трехмерный природный сополимер, который состоит из сетки макромолекул и отдельных молекул, присоединенных к этой сетке.

Цель достигается тем, скважина бурится наклонно направленной с поверхности причем для выделения метана с большой интенсивностью, на продуктивные угольные пласты воздействуют многостадийно поинтервальным гидроразрывом в интервале 120-130 м., а освоение скважины с откачкой рабочей жидкости гидроразрыва и газа производят из соседней скважины. Вертикальная скважина предварительно пробурена с дневной поверхности на продуктивный пласт, забой которой совмещается наклонно-направленными скважинами (рисунок 3).

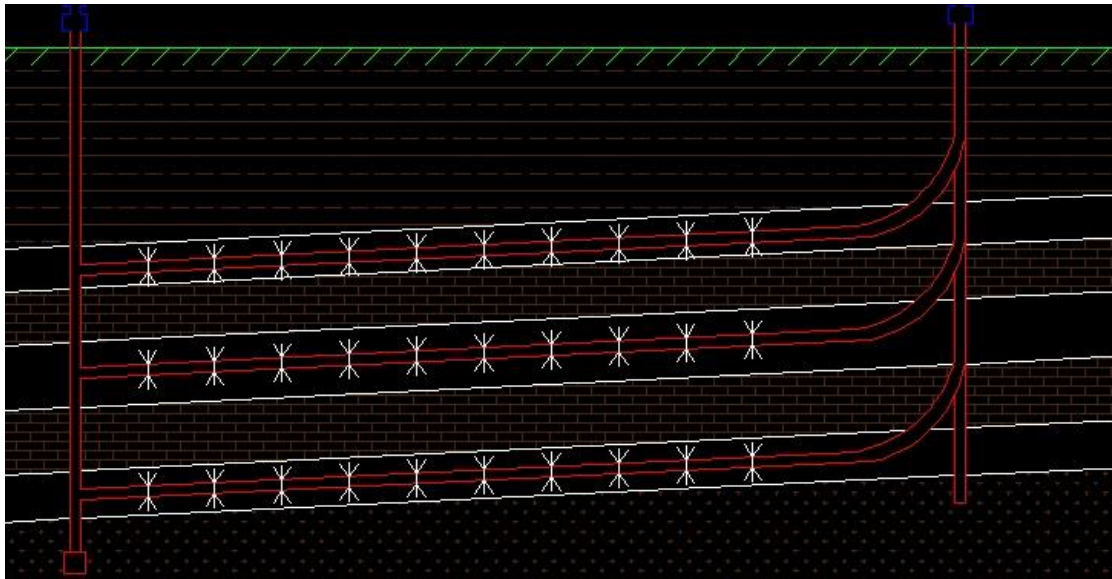


Рисунок 3. Схема технологии предложенного способа

Реализация предложенного способа снижения природной газоносности пластов угля осуществляется в следующей последовательности:

- выбор места расположения и конструкции скважины, которое определяется: горно-геологическими условиями залегания угольного пласта, его газоносностью, направлением основной трещиноватости, прочностными характеристиками углепородного массива, расположением относительно установленных тектонических нарушений и горных выработок;

- буровой раствор вводится насосом при приложенном давлении и это заставляет вращаться долото на двигателе забоя, при этом не допускается вращение бурового инструмента, так как в этом случае происходит отклонение выставленного направления; если угол откоса двигателя забоя находится не на том уровне, чтобы достичь азимута необходимой величины, то данные действия повторяются на каждом продуктивном пласте. При бурении скважины по продуктивному пласту угля нужно снижать концентрацию кислот в буровом растворе. Буровой раствор заменяется на воду. Это связано с тем, чтобы трещины гидроразрыва и поры угля не кальматировались.



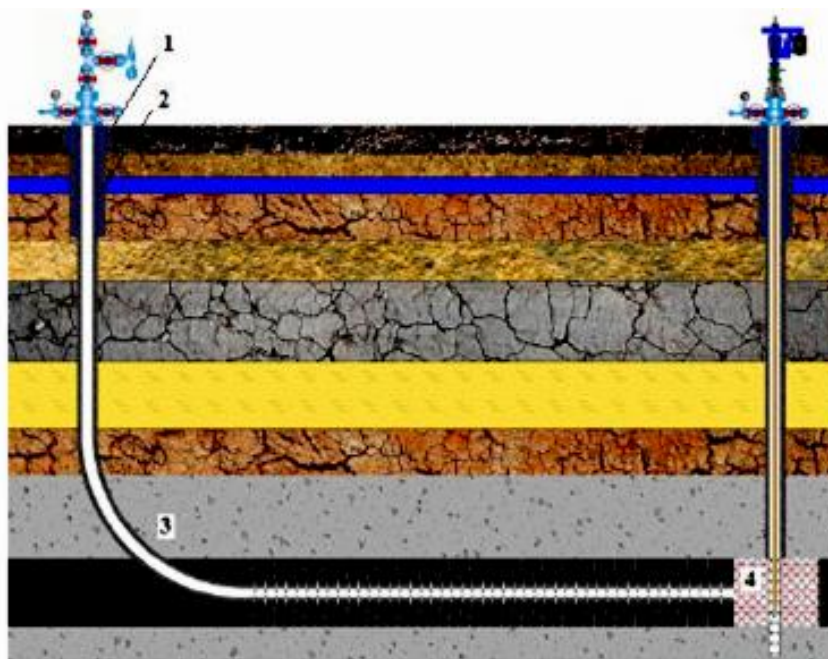


Рисунок 4. Технология и способ извлечения метана из угольных пластов Карагандинского бассейна

Данный способ был предложен нами на Талдыкудукском участке Карагандинского угольного бассейна. Выбор места заложения скважины был определен исходя из следующих исследований. Газоносность вмещающих пород приведена в Таблице 1.

Таблица 1 Газоносность вмещающих пород

Литологи	Метаноносность (м <sup>3</sup> /т в интервале глубин (м))						
	700-800	800-900	900-1000	1000-1100	1100-1200	1200-1400	700-1400
аргиллиты	2,8	4,2	1,2	2,7	-	-	1,2-4,2
песчаники	0,03	0,03	0,9	0,08	0,11	0,1	0,03-0,11

# Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

## *Горно-геологические условия*

Литологический состав пород, вмещающих угольные пласты, характеризуется преимущественным развитием песчаников (42%) и алевролитов (32%). Аргиллиты составляют 25% от мощности разреза и приурочены, в основном, непосредственно к кровле или почве угольных пластов. Переслаивание песчано-глинистых пород составляет 1% (Таблица 2).

Таблица 2 Распределение литологических разностей пород по стратиграфическим горизонтам

Интервалы	Мощность интервалов	Литологический состав, %			
		песчаники	алевролиты	аргиллиты	переслаивание песчано-глинистых пород
К <sub>20</sub> -К <sub>18</sub>	140	30	33	37	-
К <sub>18</sub> -К <sub>15</sub>	40	28	39	33	-
К <sub>15</sub> -К <sub>13</sub>	70	82	8	10	-
К <sub>13</sub> -К <sub>12</sub>	120	44	28	24	4
К <sub>12</sub> -К <sub>10</sub>	105	55	25	19	1
К <sub>10</sub> -К <sub>7-8</sub>	50	25	55	20	-
К <sub>7-8</sub> -К <sub>5</sub> <sup>3</sup>	55	53	32	15	-
К <sub>5</sub> <sup>3</sup> -К <sub>1</sub>	200	26	42	32	-
Итого	780	42	32	25	1

Физические свойства угленосных отложений карагандинской свиты исследованы на оцениваемой площади в интервале пластов К<sub>19</sub>-К<sub>1</sub>. Единичными пробами изучена нижняя часть надкарагандинской свиты (кровля пласта К<sub>20</sub>).

Песчаники по гранулометрическому составу разделяются на мелко-, средне- и грубозернистые. Минеральный состав их однородный и представлен

## Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

обломками кварца, полевых шпатов, кремнистых и эффузивных пород и, в меньшей степени, аргиллитов. Крепость (сжатие) песчаников до глубины 700 м от кровли каменноугольных отложений возрастает от 63 мПа до 87,3 мПа, а с глубины 700-800 до 1300 м наблюдается некоторое ее снижение (до 48 мПа). Подобная зависимость отмечается и для других разностей пород. В абсолютных величинах изменения не очень существенны и не превышают 10-15 мПа от средних показателей по интервалам глубин. По-видимому, это обусловлено тем, что развивающиеся по глинистому материалу гидрослюды (типа серицита) снижают прочность вмещающих пород независимо от глубины и степени метаморфизма последних. Временное сопротивление растяжению каменноугольных отложений от кровли до глубины 700 м увеличивается с 4,6 до 6,3 мПа, а с глубины 700 м снижается до 4,9 мПа. Плотность песчаников как действительная, так и кажущаяся с глубиной почти не изменяется и соответственно равна 2,73-2,60 г/см<sup>3</sup>. Влажность колеблется от 1,5 до 2,8%. Пористость пород с глубиной, хотя и незначительно, но уменьшается от 10 до 6,3%. По степени абразивности песчаники варьируют в широких пределах от I-го класса (весьма малоабразивных) до VII класса (высокоабразивных). Категории буримости песчаников определены по методике ЦНИГРИ и соответствуют VI-IX категориям.

Тектоническая нарушенность окажет значительное влияние на крепость пород. Она сопровождается интенсивной трещиноватостью, которая повлечет к утрачиванию связи между отдельными кусками и слоями породы. Это может привести к оползанию и обрушению пород. Следовательно, горно-геологические условия участка следует рассматривать как сложные.

### *Запасы углей*

Подсчет запасов углей (1963г) был произведен по всем угольным пластам карагандинской свиты, имеющим кондиционную мощность (более 0,50 м), кондиционную зольность угля (для балансовых запасов энергетических углей – 35%, для коксовых – 40%; для забалансовых запасов, соответственно, - 40-45%). Подсчет запасов произведен до абсолютной отметки минус 100, т.е. до

глубины 600м.

В основных пластах участка ( $K_{19}$ ,  $K_{18}^1$ ,  $K_{18}$ ,  $K_{15}$ ,  $K_{13}^{B.C}$ ,  $K_{13}^{H.C}$ ,  $K_{12}^2$ ,  $K_{12}^{B.C}$ ,  $K_{12}^{H.C}$ ,  $K_{11}^1$ ,  $K_{11}$ ,  $K_{10}$ ,  $K_7$ ) балансовые запасы ( $A+B+C_1$ ) определены в количестве 189633тыс.т, категории  $C_2$  – 185406тыс.т, забалансовые, категории  $C_1$  – 4411 тыс.т.

По неустойчивым ( $K_{20}$ ,  $K_{19}^2$ ,  $K_{19}^1$ ,  $K_{18}^2$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{14}$ ,  $K_9$ ,  $K_8$ ) и нижним пластам ( $K_6$ ,  $K_5^3$ ,  $K_4$ ,  $K_3$ ,  $K_2$ ,  $K_1^1$ ,  $K_1$ ) балансовые запасы по категории  $C_1$  составили 12631тыс.т, по категории  $C_2$  – 128793тыс.т и забалансовые по категории  $C_1$  – 35643тыс.т.

### **Выводы**

1. Разработан новый метод воздействия на угольный пласт для повышения газоотдачи с учетом его НДС, отличающийся от ранее используемых тем, что для снижения природной газоносности угольных пластов.

2. Разработана модель формирования трещины гидрорасчленения в соответствии, с которой при малой скорости изменения давления жидкости рост дефектов угольного пласта определяется кинетической и физико-химической характеристикой угля, а при увеличении изменения давления увеличивается рост диссипации механической энергии, приводящей к разрушению угольной массы; установлена закономерность роста длины трещины, которая определяется константой скорости роста и теплового баланса, а также максимальным давлением при гидрорасчленении угольного пласта.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Drizhd N.A., Kamarov R.K., Akhmatnurov D.R., Zamaliyev N.M., Shmidt-Fedotova I.M. Coal bed methane Karaganda basin in the gas balance Republic of Kazakhstan: status and prospects // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. – Dnepropetrovsk, 2017. – №1. – P. 12-20.
2. Дрижд Н.А., Ахматнуров Д.Р., Мусин Р.А., Замалиев Н.М. Современные проблемы и перспективы развития Карагандинского угольного бассейна //

## Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

- «Труды университета». – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2016. – №2. – С. 37-41.
3. Дрижд Н.А., Шарипов Н.Х., Ахматнуров Д.Р., Шмидт И.М. КарГТУ-60. Угольный метан, история, проблемы, перспективы добычи и использования // «Труды университета». – Караганда, 2013. – №2. – С. 59-62.
  4. Дрижд Н.А., Шарипов Н.Х., Ахматнуров Д.Р. КарГТУ-60. Научно-технологическое обеспечение развития угольной отрасли // «Труды университета». – Караганда, 2013. – №2. – С. 54-58.
  5. Дрижд Н.А. Ахматнуров Д.Р., Замалиев Н.М., Шмидт–Федотова И.М., Захаров А.М. Перспективы освоения нетрадиционных ресурсов метана угольных пластов Карагандинского бассейна // Труды Международной научно–практической конференции «Горные науки в индустриально–инновационном развитии страны». – Алматы, 2015. – Т. 87 – С. 322-329.
  6. Ахматнуров Д.Р. Оценка методов метанобезопасности на шахтах Карагандинского бассейна: дис. ... маг.: 6M070700 / КарГТУ. – Караганда, 2012. – 208 с.
  7. Дрижд Н.А. Оценка методов метанобезопасности на шахтах Карагандинского бассейна: Монография / Ахматнуров Д.Р., Захаров А.М., Замалиев Н.М., Шмидт–Федотова И.М., Мусин Р.А. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2016. – 224 с.
  8. Дрижд Н.А. Исследование и пути совершенствования дегазационных работ для обеспечения комплексного развития угольной отрасли: Монография / Камаров Р.К., Усенбеков М.С., Ахматнуров Д.Р. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2017. – 242 с.
  9. Золотых С.С., Арнаутов В.С., Сурин Е.В. Из недр кузбасских кладовых – горючий газ метан // Газпром Добыча Кузнецк. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2015. – 247 с.
  10. Pashin, J.C. Origin and Consequences of Variable Gas Saturation in Coalbed Methane Reservoirs of the Black Warrior Basin // AAPG Search and Discover

Article. AAPG Annual Convention. – Texas, San Antonio. – 2008. – №90078. – P. 92-105.

11. Drizhd N.A., Mussin R.A., Alexandrov A. Ju. Improving the Technology of Hydraulic Impact Based on Accounting Previously Treated Wells. International science and technology conference "Earth science". IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 272 (2019) 022031 IOP Publishing doi: 10.1088/1755-1315/272/2/022031 (in Eng.).

#### **LIST OF SOURCES USED**

1. Drizhd N.A., Kamarov R.K., Akhmaturov D.R., Zamaliyev N.M., Shmidt-Fedotova I.M. Coal bed methane Karaganda basin in the gas balance Republic of Kazakhstan: status and prospects // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. – Dnepropetrovsk, 2017. – No. 1. – R. 12-20.
2. Drizhd N.A., Akhmaturov D.R., Musin R.A., Zamaliev N.M. Modern problems and prospects for the development of the Karaganda coal basin // “Proceedings of the University”. – Karaganda: Publishing house KSTU, 2016. – No. 2. – pp. 37-41.
3. Drizhd N.A., Sharipov N.Kh., Akhmaturov D.R., Schmidt I.M. KSTU-60. Coalbed methane, history, problems, prospects for production and use // “Proceedings of the University”. – Karaganda, 2013. – No. 2. – pp. 59-62.
4. Drizhd N.A., Sharipov N.Kh., Akhmaturov D.R. KSTU-60. Scientific and technological support for the development of the coal industry // Proceedings of the University. – Karaganda, 2013. – No. 2. – pp. 54-58.
5. Drizhd N.A. Akhmaturov D.R., Zamaliev N.M., Schmidt–Fedotova I.M., Zakharov A.M. Prospects for the development of unconventional coal bed methane resources in the Karaganda basin // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference “Mining Sciences in the Industrial and Innovative Development of the Country”. – Almaty, 2015. – T. 87 – P. 322-329.
6. Akhmaturov D.R. Assessment of methane safety methods in mines of the Karaganda basin: dis. ... mag.: 6M070700 / KSTU. – Karaganda, 2012. – 208 p.
7. Drizhd N.A. Assessment of methane safety methods in mines of the Karaganda

- basin: Monograph / Akhmatnurov D.R., Zakharov A.M., Zamaliev N.M., Schmidt-Fedotova I.M., Musin R.A. – Karaganda: Publishing house KSTU, 2016. – 224 p.
8. Drizhd N.A. Research and ways to improve degassing work to ensure the comprehensive development of the coal industry: Monograph / Kamarov R.K., Usenbekov M.S., Akhmatnurov D.R. – Karaganda: Publishing house KSTU, 2017. – 242 p.
  9. Zolotykh S.S., Arnautov V.S., Surin E.V. From the depths of the Kuzbass storerooms - flammable methane gas // Gazprom Dobycha Kuznetsk. – Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2015. – 247 p.
  10. Pashin, J.C. Origin and Consequences of Variable Gas Saturation in Coalbed Methane Reservoirs of the Black Warrior Basin // AAPG Search and Discover Article. AAPG Annual Convention. – Texas, San Antonio. – 2008. – No. 90078. – P. 92-105.
  11. Drizhd N.A., Mussin R.A., Alexandrov A. Ju. Improving the Technology of Hydraulic Impact Based on Accounting Previously Treated Wells. International science and technology conference "Earth science". IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 272 (2019) 022031 IOP Publishing doi: 10.1088/1755-1315/272/2/022031 (in Eng.).

© *Мусин Р.А., Богжанова Ж.К., Голик А.В., Решетняков Э.Д., 2023*  
*Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №6/2023*

**Для цитирования:** Мусин Р.А., Богжанова Ж.К., Голик А.В., Решетняков Э.Д. Обоснование точки заложения скважины для добычи метана// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №6/2023