

# **1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ.**

## **1.1. Основные сведения**

Филиал ОАО «УК» Кузбассразрезуголь» «Моховский угольный разрез» образован как самостоятельное предприятие в результате слияния участков открытых горных работ разрезов Прокопьевского и Грамотеинского районов.

«Моховский угольный разрез» ведет отработку запасов угля на Егозово-Красноярском месторождении .

По административному делению лицензионные участки входят в состав Беловского, Ленинск-Кузнецкого и Крапивинского районов Кемеровской области. В непосредственной близости от границ разреза расположен г. Польшаево Ленинск - Кузнецкого района. Вблизи поля разреза расположены поля действующих шахт ЛШУ и Грамотеинской.

Разрез имеет свою погрузочную станцию Моховская, которая имеет выход на железнодорожную линию, обслуживающую группу Польшаевских шахт и далее железнодорожную линию МПС Новокузнецк-Новосибирск.

Рельеф поверхности поля разреза на Егозово-Красноярском месторождении, представляет собой холмистую равнину, образован эрозийной деятельностью реки Мереть и ее левых притоков Еловки и Сычевки. Наивысшие отметки на поле разреза +308,8 м (абс.) и приурочены к водоразделу между реками Мереть и Еловка, постепенно понижаясь к слиянию рек, где они составляют +200 м (абс.).



## 1.2. Геологическая характеристика месторождения

### 1.2.1. Стратиграфия и литология

Продуктивные отложения на Егозово-Красноярском месторождении (эксплуатационные участки №1, №2) представлены тайлуганской и грамотеинской свитами ерунаковской подсерии кольчугинской серии. Угленосные отложения свит повсеместно перекрыты рыхлыми четвертичными отложениями. Общая характеристика отложений кольчугинской серии приведена в таблице 1.2.1.1.

Таблица 1.2.1.1.

Характеристика отложений кольчугинской серии  
Егозово-Красноярского месторождения

Название свиты	Границы свиты	Нормальная мощность, м	Кол-во рабочих пластов угля	Суммарная мощность рабочих пластов	% рабочей угленосности
Тайлуганская	От кровли пласта Кирсановского III до почвы пласта Краногорского	650	15	43,98	6,7
Грамотеинская	От почвы пласта Красногорского до почвы пласта Байкаимского	358	9	21,82	6,1

Грамотеинская свита ( $P_3gr$ ) в пределах месторождения имеет мощность 340-360 м и включает в себя 12 угольных пластов (Красноорловский, Несложный, Тонкий, Инский I, Инский II-1, Польшаевский II, Польшаевский II н.п., Польшаевский I, Спутник, Надбайкаимский в.п., Надбайкаимский и Байкаимский), из них 9 пластов рабочей мощности. Рабочая угленосность свиты составляет 6,1%.

В границах участков, согласно лицензии, из свиты пластов открытым способом отрабатывается пласт Польшаевский II.

Пласт Польшаевский II, благодаря своей большой мощности и характерному строению, является отличным маркирующим горизонтом свиты.

Тайлуганская свита ( $P_3tl$ ) в пределах месторождения имеет мощность 650 м и включает в себя 15 рабочих пластов угля, рабочая угленосность составляет 6,7%.

В пределах участков открытым способом отрабатываются пласты: Грамотеинский II, Грамотеинский I, Сычевский – IV в.п., Сычевский – III, Сычевский I, Красногорский верхняя пачка. Все пласты, за исключением

Грамотеинского II и частично Сычевского III, сложного и чрезвычайно сложного строения. Состоят из 3-5 пачек.

Пласты Сычевский IV в.п, Сычевский III, Сычевский I и Красногорский в.п. относятся к мощным, Грамотеинский II, Грамотеинский I к пластам средней мощности.

Пласты относятся к выдержанным и относительно выдержанным по мощности.

Свита характеризуется мощными пачками песчаников и алевролитов, а также наличием мощных (3-6 м) пластов угля.

В основании тайлуганской свиты залегает пласт Красногорский, по почве которого проведена граница между тайлуганской и грамотеинской свитами.

Максимальная вскрытая мощность составляет 185 м при мощности свиты 515 м. Литологически разрез вскрытой части свиты представляет собой чередование пачек песчаников с пачками крупнозернистых и мелкозернистых алевролитов, в которых заключены угольные пласты, а также пропластки и линзы углистых пород. Мощности пачек песчаников от первых метров до 37 м, содержание песчаников в разрезе от 38 до 50%. Мощности пачек крупнозернистых алевролитов от 1 до 14 м, их содержание в разрезе от 7 до 14%. Мощности пачек мелкозернистых алевролитов от 2 до 23 м и содержание в разрезе от 30 до 37%. Угольные пласты, как правило, залегают среди алевролитов мелкозернистых и составляют во вскрытой части разреза в среднем 13%. Прослойки и линзы углистых аргиллитов и алевролитов имеют незначительные мощности (5-25 см), залегают в кровле или почве угольных пластов и составляют в разрезе менее 0,5%.

Верхняя часть грамотеинской свиты размыва. Наибольшая глубина размыва наблюдается на V и I разведочных линиях, где размыв достигает стратиграфического уровня пласта .

### **1.2.2. Тектоника карьерного поля**

В тектоническом отношении поле участков *на Егозово-Красноярском месторождении* приурочено к Красногорской синклинали, которая имеет асимметричное строение с очень пологим юго-западным крылом и более крутым северо-восточным. К северо-западу, за пределами участков Красногорская синклиналь осложнена поперечной антиклиналью, в результате чего разделена на

две брахисинклинали – Егзовскую на северо-западе и Красноярскую – на юго-востоке.

Пласты участков залегают в центральной части Красноярской брахисинклинали, которая имеет почти симметричное строение. Углы падения пластов на крыльях изменяются от 1 до 5°, только по нижележащему Красногорскому пласту углы падения увеличиваются до 15°. В осевой части наблюдается пологая волнистость, проявляющаяся на верхних пластах угля Сычевских, и мелкоамплитудные разрывы пласта.

Дизъюнктивная тектоника участков представлена: нарушение 1-1 – продольный несогласный взброс с падением сместителя на юго-запад под углом 20°-40° и амплитудой смещения 130-140 м;

Нарушение II-II – продольный согласный взброс с падением сместителя на юго-запад под углом 20°-40°, амплитуда смещения измеряющаяся по простиранию, составляет 40-100 м.

Иганинский взброс – согласный продольный взброс, с падением сместителя на юго-запад под углом 35°-45°. Амплитуда смещения колеблется от 230-500 м. Нарушение служит северо-восточной границей участка.

Разрывное нарушение II-II приурочено к осевой части брахисинклинали, с переходом на ее юго-западное крыло и простирается с севера-запада на юго-восток. Параллельно нарушению II-II юго-западнее прослеживается более крупное нарушение I-I.

В юго-восточной части участка северо-восточное крыло брахисинклинали обрывается нарушением А-А. Это нарушение принимает характер согласного взброса, со стратиграфической амплитудой около 400 м.

Кроме крупных нарушений на участке выявлен ряд малоамплитудных нарушений с амплитудой до 10 м.

### **1.2.3. Гидрогеологические условия**

Гидрогеологические условия добычи угля на разрезе определяется геологическим строением, тектоникой и геоморфологическими особенностями местности, климатическими факторами, условиями питания и разгрузки подземных вод. В пределах поля участка Егзово-Красноярского месторождения распространены водоносные горизонты и комплексы:

Слабоводоносный горизонт современных аллювиальных отложений пойменных террас р. Мереть, руч. Сычевка и их притоков – аQ<sub>IV</sub>;

Проницаемый неводоносный (сдренированный) горизонт верхнечетвертичных-современных субаэральных отложений еловской свиты - saQ<sub>III-IVel</sub>;

Слабоводоносный горизонт средне-верхнечетвертичных элювиально-делювиальных отложений бачатской свиты - eldQ<sub>II-IIIbс</sub>;

Водоносный комплекс средне-верхнепермских отложений ерунаковской подсерии - P<sub>2-3er</sub>.

Подземные воды в пределах участка принадлежат двум типам: водоносный комплекс нижнеюрских отложений осиновской свиты и водоносный комплекс верхнепермских отложений грамотеинской свиты.

Водовмещающие породы представлены разнозернистыми песками, гравием и мелким галечником с супесчаным заполнителем, перекрытые сверху тяжелыми бурыми и серыми иловатыми суглинками с прослоями мелкого песка, супесей, реже торфа. Грунтовые воды заключены, в основном, в песчано-гравийно-галечниковых отложениях, встречаясь местами в песчаных и супесчаных прослоях среди тяжелых суглинков и глин, служащих локальными водоупорами. Мощность водоносного горизонта изменяется от 0,5 м до 2,0-4,0 м. Обводненность пород неравномерная, зависит от мощности водоносного горизонта, гранулометрического состава заполнителя и промытости отложений, зачастую в силу заиленности отложений – очень низкая. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,05 до 0,27 л/сек. Коэффициент фильтрации песчано-гравийно-галечниковых отложений изменяется от 0,15 до 1,1 м/сут, водовмещающих суглинков не превышает 0,001 м/сут.

Уровни устанавливаются на глубине 0,0-1,5 м, но иногда зеркало аллювиальных вод превышает дневную поверхность, на что указывает заболачивание и выходы сосредоточенных источников с расходом до 0,005-0,01 л/с. В сухое время года водоносный горизонт местами может исчезать.

Подземные воды имеют гидравлическую связь с поверхностными водотоками. Зеркало подземных вод имеет уклон к реке и речные воды питаются за счет вод комплекса. Обратное соотношение наблюдается только в период паводков и на участках, где горные работы располагаются на небольшом удалении.

Доля участия подземных вод аллювиальных отложений в формировании водопритоков незначительная. Основные осложнения, возникающие при вскрытии обводненных суглинков, песков и галечников связаны с их низкой устойчивостью и способностью к тиксотропным превращениям.

#### 1.2.4. Характеристика угольных пластов

На Егозово-Красноярском месторождении к отработке открытым способом приняты пласты: Сычевский I, Сычевский III, Сычевский IV, Грамотеинский I и Грамотеинский II.

Основная их характеристика приведена в таблице 1.2.4.1.

Таблица 1.2.4.1.

#### Характеристика угольных пластов

Название пластов	Крайние и средние значения принятых мощностей, м		Строение пласта	Оценка выдержанности
	угольных пачек	пласта		
Грамотеинский II	2,38-4,32/3,18	2,82-4,34/3,20	простое	выдержанный
Грамотеинский I	1,35-2,62/1,77	1,44-2,90/1,89	сложное, до 4-х пачек	относительно выдержанный
Сычевский IV в.п.	2,79-5,38/3,89	3,45-5,66/4,28	сложное, до 4-х пачек	выдержанный
Сычевский III	2,59-4,29/3,55	3,05-4,22/3,64	простое, реже сложное, из 2-х пачек	выдержанный
Сычевский I	3,41-5,89/4,21	2,98-5,98/4,34	сложное из 2-3 пачек	выдержанный

#### 1.2.5. Характеристика качества углей

В углях участков расположенных на *Егозово-Красноярском месторождении* макроскопически хорошо выделяются блестящие, полублестящие, матовые и полуматовые типы.

Угли чаще всего полосчатые за счет включений тонких линзочек матовых и полуматовых типов в блестящих и полублестящих, в основном представлен блестящими и полублестящими разностями с включением редких линз фюзена.

Угли в основном однородные. Редко наблюдаются прослойки до 1 см, представленные полуматовым и матовым высокозольным углем. Редкие и тонкие – 1-3мм породные линзочки наблюдаются в угольной массе пластов Сычевский и

Красногорского. В углях пласта Польшаевского II эти линзочки достигают 8-10мм и приурочены к припочвенной части пласта.

Пласты углей поражены двумя системами нормально-секущих трещин. Расстояние между трещинами от 2-10 см. По плоскостям трещин местами тонкие пленки кальцита и порошкообразный налет пирита. Иногда налет пирита наблюдается в изломах по плоскостям наслоения.

Угли всех пластов относятся к 1 группе группировки угольных пластов по петрографическому составу. Среднее содержание микрокомпонентов группы витринита по пластам изменяется от 83-90% (в пересчете на чистый уголь), инертинита – 8-11%. Петрографический состав в разрезе пластов и по площади практически не изменяется. Минеральные примеси в основном представлены глинистыми минералами и карбонатами. Суммарное содержание их в углях пластов составляет 3-9%. Пирит и кварц в органической массе углей вместе составляют не более 1%. По степени метаморфизма, согласно ГОСТ 25543-88 угли Егозово-Красноярского месторождения относятся к марке длиннопламенных – Д, а по содержанию микрокомпонентов группы инертинита к подгруппам витринитовых (ДВ).

Зольность является одним из основных показателей качества угля при его добыче, промышленном использовании и подсчете запасов. Она довольно подробно изучена по керновым пробам из скважин.

Угольная масса пластов на Егозово-Красноярском месторождении в основном характеризуется низкой средней зольностью.

По площади каждого пласта зольность угольной массы изменяется незначительно и закономерностей в ее изменении не наблюдается. Общепластовая зольность рассчитывалась с учетом 100% засорения породными прослойками по всем плаstopересечениям средневзвешанным способом с учетом мощностей и плотностей.

На основании полученных данных из результатов исследований валовых и керновых проб можно ожидать максимальный размер кусков угля 400 мм, выход классов крупности более 100 мм всего до 10%, а менее 3 мм около 20%. Около 50% горной массы будут составлять классы от 6-50 мм.

Результаты изучения обогатимости петрографическим методом и методом расслоения в тяжелых жидкостях для углей одних и тех же пластов совпадают или очень близки.



На основании имеющихся данных следует ожидать, что угли всех пластов разреза будут иметь легкую и среднюю обогатимость.

Метаморфизм углей в границах участков *Егозово-Красноярского месторождения* незначительно изменяется лишь со стратиграфической глубиной. Отражательная способность витринита в иммерсионном масле по пластам участка изменяется от 0,60 до 0,63%, что соответствует I стадии метаморфизма.

Со стратиграфической глубиной происходит уменьшение влажности, увеличение теплоты сгорания и содержание углерода. Угли всех пластов характеризуются выходом летучих веществ от 38 до 42%, имеют порошкообразный, слипшийся и слабоспекшийся нелетучий остаток.

Качественная характеристика углей составлена на основании данных изученных керновых проб и приводится в таблице 1.2.5.1.

Таблица 1.2.5.1

Качество углей

Название пласта	Марка угля	$w^a$ , %	$W_5^{\max}$ , %	$A^d$ чист. уг., %	$A^d$ пл., %	$V^{daf}$ , %	$S_t^d$ , %	$Q_s^{daf}$ , ккал/кг	$R_o$ , %
Грамотеинский II	Д	5,2	7,2	4,3	8,2	37,	0,16	7490-7620/ 7590 (14)	0,60
Грамотеинский I	Д	5,1	7,4	5,6	16,2	38,4	0,18	7510-7650/ 7600 (16)	0,60
Сычевский IV	Д	5,12	6,7	3,8	13,2	38,6	0,16	7470-7730/ 7590 (16)	0,60
Сычевский III	Д	4,79	7,3	2,5	2,5	38,9	0,17	7520-7900/ 7685 (71)	0,60
Сычевский I	Д	5,27	6,7	2,5	8,3	40,2	0,12	7540-7810/ 7696 (16)	0,58

Рассматриваются следующие технологии отработки угольных пластов:

Вариант 1 – схема отработки угольных пластов с потерями в почве и кровле пласта, представляющими собой пачку угля в кровле пласта, срезаемую при

зачистке бульдозером во время производства вскрышных работ, и пачку угля в почве пласта, оставляемую при зачистке породо-угольного контакта при производстве добычных работ, чем достигается исключение засорения добываемого угля вмещающими породами (при этом внутрипластовые прослои породы обрабатываются валом совместно с основной добычей).

Вариант 2 – схема отработки аналогична варианту 1, но пачка угля в кровле пласта, срезаемая при зачистке бульдозером во время производства вскрышных работ, и пачка угля в почве пласта, оставляемая при зачистке породо-угольного контакта при производстве добычных работ вместе с присечкой породы в кровле и почве направляются на обогащение на КНС.

Вариант 3 – схема отработки аналогична варианту 2, но на обогащение на КНС отправляется лишь пачка угля в кровле пласта, срезаемая при зачистке бульдозером во время производства вскрышных работ вместе с присечкой породы в кровле.

Вариант 4 – комбинированная схема отработки. Схема отработки эксплуатационных участков № 1, 2 аналогична варианту 3, участка Еловский – варианту 1.

По варианту 2, 3 для обогащения разубоженной горной массы сохраняются действующие в настоящее время установки по обогащению разубоженных углей (на основе крутонаклонного сепаратора КНС). По данным вариантам произведен расчет зольности по пластам с учетом зольности обогащенной РГМ.

Расчет зольности добываемого угля по вариантам приведен в табл. 1.2.5.1.1.

Таблица 1.2.5.1.1.

Расчет ожидаемой зольности

Пласт	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4	
	Ожидаемая зольность, %	Товарная продукция, тыс.т.	Ожидаемая зольность, %	Товарная продукция, тыс.т.	Ожидаемая зольность, %	Товарная продукция, тыс.т.	Ожидаемая зольность, %	Товарная продукция, тыс.т.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Основное поле</i>								
<i>Участок №2</i>								

Грамотеинский II	6,8	2298	7,0	2593	6,9	2456	6,9	2456
Грамотеинский I	18,2	642	15,9	737	16,7	696	16,7	696
Сычевский IV в.п.	29,0	1419	26,4	1529	27,5	1478	27,5	1478
Сычевский III	11,1	1343	10,7	1502	10,8	1429	10,8	1429
Сычевский I	13,9	275	13,2	297	13,5	287	13,5	287
<b>Итого по участку</b>	<b>14,6</b>	<b>5977</b>	<b>13,5</b>	<b>6658</b>	<b>14,0</b>	<b>6346</b>	<b>14,0</b>	<b>6346</b>

### **1.2.6. Разведанность карьерного поля и благонадежность разведанных запасов угля**

Отработка запасов угля филиала «УК «Кузбассразрезуголь» «Моховский угольный разрез» ведется обособленными участками, расположенными в юго-восточной части Егозово-Красноярского месторождения (эксплуатационные участки № 1, № 2):

- ✓ эксплуатационный участок №2 – Грамотеинский I, Грамотеинский II, Сычевский I, Сычевский III, Сычевский IV в.п.;

Контур горного отвода для открытой добычи на основном поле обозначен:

- ✓ по пластам Сычевский I, Сычевский III, Сычевский IV, Грамотеинским – угловыми точками 50-51-52-53 – далее по порядку до -99-100-101-102-50.

Нижняя граница горного отвода при открытой отработке – почва обрабатываемого пласта до пересечения ее с линией разноса борта разреза.

Площадь участка недр на дневной поверхности составляет для открытой отработки – 21,21 км<sup>2</sup>.

#### **1.2.6.1. Кондиции подсчета запасов угля**

Для подсчета запасов были приняты кондиции, утвержденные протоколом №331 Госплана СССР от 13.07.80 года, согласно которому:

- минимальная мощность пласта простого и сложного строения (по сумме угольных пачек и внутрипластовых породных прослоев) – 1,0 м;
- максимальная зольность пласта или принятой к подсчету его части с учетом 100% засорения внутрипластовыми породными прослоями – 30%.

Подсчет запасов произведен по пластам Сычевский I, Сычевский III, Сычевский IV в.п., Грамотеинский I, Грамотеинский II Егозово-Красноярского

месторождения в пределах лицензионных границ участка с разделением их на эксплуатационные участки.

Расчет балансовых и промышленных запасов по данным карьера на период с 01.01.2014 по 01.01.2015 гг. в табл. 1.2.6.2.

Таблица 1.2.6.2.

Технико-экономические показатели

№	Показатели	Единица измерения	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4	
			Всего	За год1	Всего	За год1	Всего	За год1	Всего	За год1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Балансовые запасы в лицензионных границах участка:									
	- категорий А+В+С <sub>1</sub>	тыс. т	50 409	-	50 409	-	50 409	-	50 409	-
	- категории С <sub>2</sub>	тыс. т	778	-	778	-	778	-	778	-
2	Балансовые запасы в технических границах участка:									
	- категорий А+В+С <sub>1</sub>	тыс. т	49 607	-	49 607	-	49 607	-	49 607	-
	- категории С <sub>2</sub>	тыс. т	738	-	738	-	738	-	738	-
3	Проектные потери при добыче, всего	%								-
	- в том числе эксплуатационные	%	9,6		3,2		6,2		8,2	-
4	Засорение <sup>2</sup>	%	7,7	-	17,1	-	13,5	-	10,9	-
5	Промышленные запасы									
	- по чистым угольным пачкам	тыс. т	45489	-	48739	-	47237	-	46212	-
	- горной массы <sup>2</sup>	тыс. т	49273	-	58759	-	54584	-	51886	-
6	Производственная мощность предприятия (по горной массе)									
	- по добыче	тыс. т	2 700	-	2 700	-	2 700	-	2 700	-
	- горной массы на КНС	тыс. т	0		525		304		194	
	- по переработке	тыс. т	0		525		304		194	
7	Срок обеспеченности предприятия запасами	лет	22,0	-	23,0	-	23,0	-	23,0	-
8	Объем (по горной массе)									
	- добычи угля	тыс. т	49 274,0	2 240	50 054,0	2 176	49 612,0	2 157	49 311,0	2 144
	- горной массы на КНС	тыс. т	0,0	0	8 702,0	378	4 970,0	216	2 576,0	112
	- переработки	тыс. т	0	0	8 702	378	4 970	216	2 576	112
9	Коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	10,0	-	9,8	-	9,9	-	10,0	-
10	Зольность:									
	- товарной продукции	%	14,9	-	14,4	-	14,6	-	14,7	-
11	Выход концентрата	%	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
12	Объем товарной продукции	тыс. т	49 274	2240	52 231	2271	50 857	2211	49 956	2172



Породы вне зоны физического выветривания			В зоне выветривания					
2	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	<u>2.65-2.77</u> 2.70	<u>2.63-2.75</u> 2.70	<u>2.60-2.72</u> 2.68	<u>2.50-2.60</u> 2.68	<u>1.34-1.42</u> 1.37	<u>2.55-2.70</u> 2.60	<u>2.52-2.65</u> 2.58
3	Объемный вес, г/см <sup>3</sup>	<u>2.4-2.60</u> 2.50	<u>2.37-2.57</u> 2.50	<u>2.35-2.56</u> 2.49	<u>2.30-2.50</u> 2.42	<u>1.29-1.31</u> 1.30	<u>2.38-2.54</u> 2.45	<u>2.32-2.52</u> 2.41
4	Влажность W, %	<u>0.60-4.60</u> 2.80	<u>0.45-3.60</u> 2.0	<u>0.70-2.50</u> 1.80	<u>0.80-3.90</u> 2.10	<u>6.1-12.10</u> 8.0	<u>1.3-5.3</u> 4.2	<u>1.3-4.2</u> 3.8
5	Пористость общая, п %	<u>10-15</u> 13	<u>8-10</u> 9	<u>6-9</u> 7	<u>9-11</u> 10	<u>14-28</u> 20	<u>12-17</u> 16	<u>11-15</u> 14
6	Временное сопротивление сжатию, кг/см <sup>2</sup>	<u>500-1200</u> 700	<u>400-700</u> 500	<u>300-500</u> 400	<u>220-350</u> 275	<u>230-450</u>	<u>100-300</u> 200	<u>40-180</u> 90
7	Временное сопротивление растяжению, кг/см <sup>2</sup>	<u>45-95</u> 70	<u>35-70</u> 50	<u>30-52</u> 40	–	–	<u>10-30</u> 20	<u>10-25</u> 16
8	Угол внутреннего трения по паспорту прочности, град	<u>50-70</u> 60	<u>50-65</u> 56	<u>40-60</u> 50	–	32-39 34	<u>35-55</u> 48	<u>25-35</u> 30
9	Коэффициент Пуассона	<u>0.33-0.44</u> 0.40	<u>0.22-0.34</u> 0.30	–	–	–	<u>0.16-0.20</u> 0.18	<u>0.14-0.18</u> 0.15
10	Модуль Юнга *10 <sup>-5</sup> , кг/см <sup>3</sup>	<u>3.37-4.36</u> 3.98	<u>3.64-3.85</u> 3.72	–	–	–	<u>1.99-2.50</u> 2.34	<u>1.69-1.84</u> 1.89
11	Модуль сдвига *10 <sup>-5</sup> , кг/см <sup>3</sup>	<u>0.97-1.12</u> 1.0	<u>0.84-0.94</u> 0.91	–	–	–	<u>0.73-0.74</u> 0.80	<u>0.65-0.80</u> 0.72
12	Модуль объемной упругости, кг/см <sup>3</sup>	<u>1.8-3.8</u> 2.4	<u>1.6-3.2</u> 2.4	–	–	–	<u>1.29-2.80</u> 2.4	<u>1.5-1.7</u> 1.6
13	Коэффициент сжимаемости	<u>0.64-0.84</u> 0.77	<u>0.51-0.78</u> 0.65	–	–	–	<u>0.32-0.54</u> 0.48	<u>0.21-0.45</u> 0.32

Вмещающие породы Егозово-Красноярского месторождения, содержащие 20-50% свободной окиси кремния, относится к силикозоопасным.