

**Ф.А. Гольнская, К.И. Петрова****ВЛИЯНИЕ КРУТОГО ПАДЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ  
НА САМОВОЗГОРАНИЕ УГЛЕЙ  
КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА**

Рассмотрены крутопадающие пласты Кузнецкого бассейна, как один из важнейших факторов самовозгорания углей. Геологическое строение этого бассейна отличается высокой сложностью и преобладанием угольных пластов крутого падения (56–90°). В Прокопьевско-Киселевском районе Кузбасса более 90% углей залегают в пластах с крутым падением слоев. Известно также, что около 80% самовозгораний угля в бассейне приходится на этот район. В статье приведены данные об угольных пластах с различными углами падения и степенью склонности к самовозгоранию. В результате анализа этих данных было установлено, что опасность самовозгорания крутопадающих пластов в горных выработках обусловлена благоприятными условиями для притока воздуха к скоплениям угля в зонах обрушения, а также увеличением температурного градиента, приводящего к повышению температуры углей и их окислению в глубоких горизонтах.

*Ключевые слова:* Кузнецкий бассейн, самовозгорание углей, крутое падение пласта, эндогенные пожары, «горельники», зона обрушения, геотермический градиент.

**К**узнецкий бассейн занимает лидирующее положение в России по самопроизвольному возгоранию углей. Это связано с большим объемом добычных работ, ведущихся на месторождениях бассейна, и с весьма сложными условиями залегания и тектонической нарушенностью угольных пластов, обуславливающих самовозгорание углей.

О самопроизвольном загорании углей в Кузнецком бассейне свидетельствуют следы древних пожаров, представляющие собой обширные зоны выгорания с поверхности угольных пластов Мощного, Прокопьевского, Спутника и др. на глубину до 150–200 м (рис. 1, 2). Здесь обожженные породы образуют положительные формы современного рельефа – «горельники».

Процессы, приводящие к самовозгоранию углей в естественных условиях, обусловлены комплексом геологических факторов, главными среди которых являются: мощность уголь-

ного пласта, его угол наклона, глубина залегания, нарушенность, характер вмещающих пород, петрографический состав органической части углей, степень метаморфизма, сернистость, зольность и др.

Известно, что одной из особенностей геологического строения Кузнецкого бассейна является преобладание угольных пластов крутого падения (56–90°). Крутое падение угольных пластов, как и их нарушенность, связано с тектонической обстановкой формирования угольного пласта и тектонической активностью в постугленосное время. При этом замечено, что не всегда самовозгорающиеся крутопадающие пласты сопровождаются тектонической нарушенностью [3]. В этой связи наиболее важным фактором опасности самовозгорания углей в Кузнецком бассейне считается наличие крутопадающих угольных пластов. Этот фактор учитывается при установлении самовозгорающихся пластов в горных выработках и со-

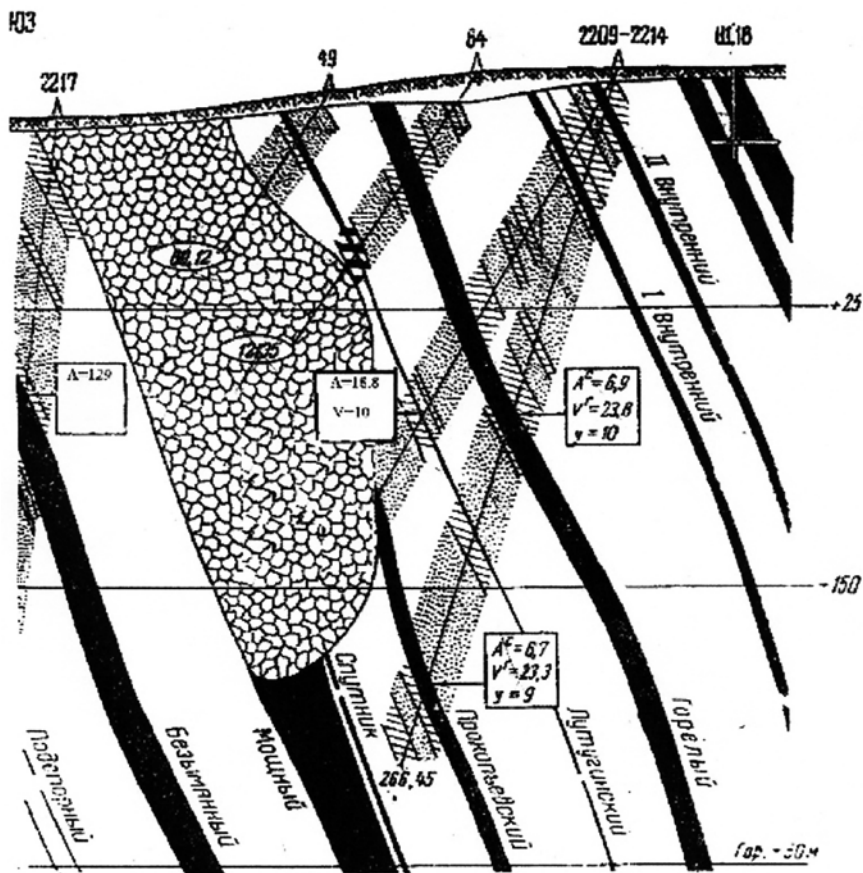


Рис. 1. Зона выгорания угольных пластов Мощного, Проклоповского и Спутника на поле шахты Тайбинской Киселевского месторождения

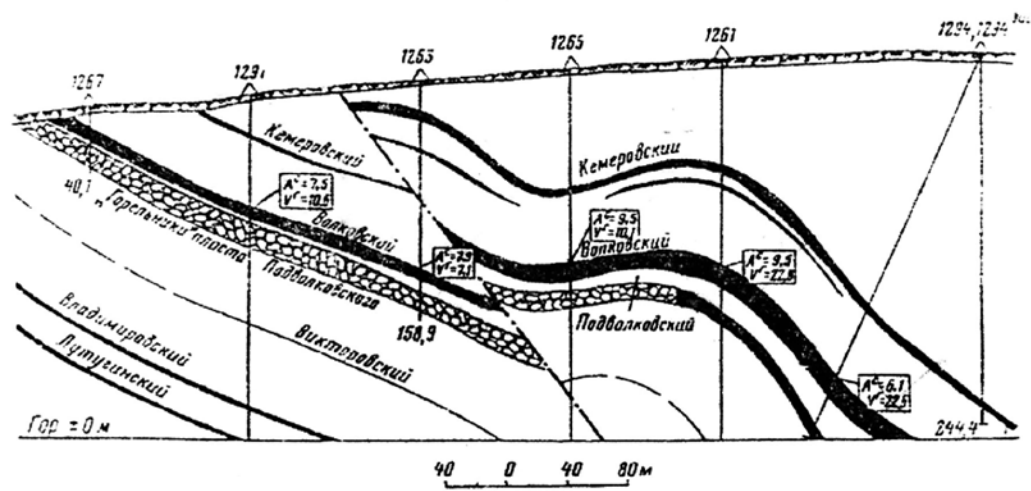
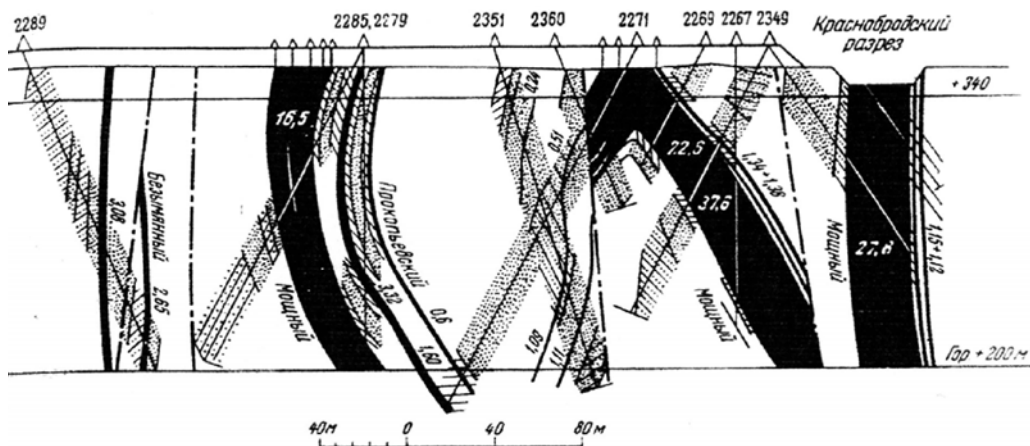


Рис. 2. Зоны выгорания угольного пласта Подволоковского в Кемеровском районе



**Рис. 3. Геологический разрез по 44 разведочной линии Краснобродского разреза Прокопьевско-Киселевского угленосного района**

ставлении прогноза эндогенных пожаров.

Кузнецкий бассейн многие десятилетия является одним из основных полигонов для исследования самовозгорания углей, разработки и опробования методик прогноза и ликвидации подземных пожаров. Около 80% самовозгораний угля в Кузбассе приходится на Прокопьевско-Киселевский район. Известно также, что в этом районе более 90% углей залегают в пластах с крутым падением слоев: угленосные отложения верхнебалахонской (угленосной) свиты здесь представляют собой систему узких линейных складок с острыми замками и падением крыльев – от 50 до 80° (рис. 3, 4) [4].

Были установлены следующие факты. Наибольшее число самовозгораний было отмечено в пласте Горелый в пределах поля шахты им. Калинина на западном крыле IV синклинали, где этот пласт имеет углы падения 70–85°; в пластах Прокопьевский, Мошный, Безымянный на участке Нулевой синклинали, крыльях складки которой имеют углы наклона 45° и 60°. На Краснобродском разрезе эти пласты приобретают вертикальное положение и выходят на дневную

поверхность. Одновременно на поле шахт 5 и 6 им. Дзержинского и Маганак-Капитальная эти пласты Характерный и Горелый имеют почти горизонтальное, а пласт Прокопьевский и Мошный пологоволнистое залегание. На этих участках статистикой не отмечены случаи эндогенных пожаров. Таким образом, установлено, что опасность самовозгорания углей в этих пластах возрастает с увеличением наклона угольного пласта [1].

Исследования показали, что резкое возрастание опасности самовозгорания при разработке крутопадающих пластов связано с тем, что при выемке крутопадающих пластов увеличивается зона обрушения и затрудняется изоляция выработанного пространства от вентиляционных выработок и от земной поверхности. В результате этого создаются благоприятные условия для притока воздуха к скоплениям окисляющегося угля в зонах обрушения.

Другим важным следствием крутого падения угольных пластов является разработка этих пластов на значительных глубинах, где отмечается высокий геотермический градиент. На отдельных участках Прокопьевско-Киселев-

ского района Кузбасса на глубине около 900 м разница в температурах достигает 15 °С при абсолютных значениях от 17 до 32 °С (геотермический градиент – от 1,6 до 4,3 °С на 100 м). С возрастанием геотермического градиента происходит повышение температуры угольного массива, что обуславливает самовозгорание углей [2].

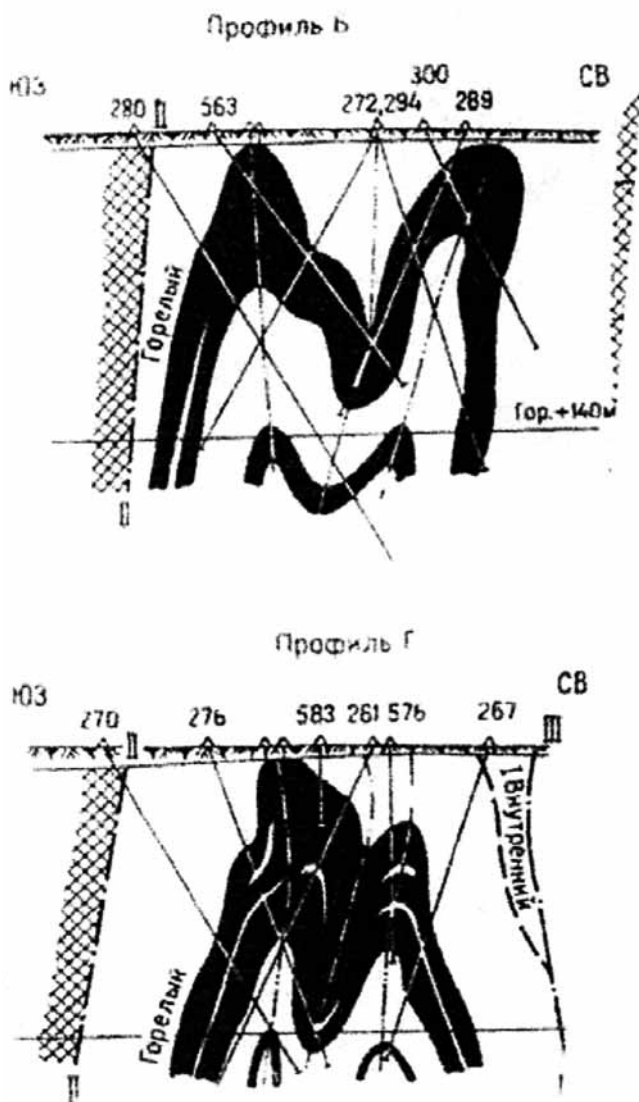
Угол падения пласта оказывает влияние на степень его пожароопасности. Это объясняется тем, что при крутом падении в выработанном пространстве в нижней части поля скапливается большое количество мелкого угля от обрушения целиков, оставляемых под вентиляционным штреком или в выработанном пространстве. Кроме того, при крутом падении более благоприятные условия для утечек воздуха, чем при пологом. По методике ВНИИ Горноспасательного дела, разработанной в Донбассе, падение угольного пласта входит в комплекс условий пожапоопасности на первой стадии определения склонности углей к самовозгоранию. При пологом и наклонном его залегании условия непожароопасны.

Таким образом, опасность самовозгорания крутопадающих пластов в горных выработках Кузнецкого бассейна обусловлена:

а) благоприятными условиями для притока воздуха к скоплениям угля в

зонах обрушения при его разработке и дальнейшее окисление и самовозгорание углей;

б) увеличение температурного градиента и повышение температуры углей в глубоких горизонтах.



**Рис. 4. Антиклинальные складки угольного пласта Бачатского месторождения**

1. Белавенцев Л.П. Исследование условий самовозгорания угля и обнаружения начальных стадий его на шахтах Прокопьевско-Киселевского района Кузбасса / Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. – Кемерово, 1969. – С. 3.

2. Виноградова Л.П. Основные факторы, обуславливающие самовозгорание угля в шахтах Прокопьевско-Киселевского района Кузнецкого бассейна / Дисс. на соиск. уч.

степ. канд. техн. наук. – М., 1955. – С. 31–33, 89, 163–165.

3. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. – Т. 4. – М., 1967. – С. 81, 94.

4. Маревич Н.В. Самовозгорание угля мощных пластов Прокопьевского месторождения Кузбасса. – М.: Углетехиздат, 1955. – С. 28, 45. **ГИАН**

---

**КОРОТКО ОБ АВТОРАХ**

---

Голынская Фарида Асхатовна – кандидат геолого-минералогических наук, доцент,  
Петрова Ксения Ивановна – студентка,  
МГИ НИТУ «МИСиС», e-mail: ud@msmu.ru.

---

UDC 622.82:552.57

**STEEPLY DIPPING COAL SEAMS, AS AN IMPORTANT FACTOR AUTO-IGNITION COALS OF KUZNETSK COAL BASIN**

Golynskaya F.A., Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Assistant Professor,  
Petrova K.I., Student,  
Moscow Mining Institute, National University of Science and Technology «MISIS», e-mail: ud@msmu.ru.

*The article examines the steeply dipping strata of the Kuznetsk Basin, as one of the most important factors of spontaneous combustion of coal. Geological structure of the basin is characterized by high complexity and prevalence of coal seams steep fall (56–90°). In Prokopevsko – Kiselevskaya Kuzbass area of more than 90% occur in coal seams with a steep drop in layers. We also know that about 80% of spontaneous combustion of coal in the basin come from this area. The article presents data on the coal seams with different angles of incidence and degree of propensity to spontaneous combustion. The analysis of these data, it was found that the risk of spontaneous combustion of steep seams in mines due to favorable conditions for the inflow of air to the coal accumulations in areas of collapse, as well as an increase in the temperature gradient, resulting in a temperature increase of coals and their oxidation in deeper horizons.*

*Key words: Kuznetsk basin, spontaneous combustion of coal, a steep drop formation, endogenous fires, «the burnt» collapse zone, the geothermal gradient.*

**REFERENCES**

1. Belaventsev L.P. *Issledovanie uslovii samovozgoraniya uglya i obnaruzheniya nachal'nykh stadii ego na shakhtakh Prokop'evsko-Kiselevskogo raiona Kuzbassa* (To study the conditions of spontaneous combustion of coal and the detection of the initial stages of its mines on Prokopevsko-Kiselevsky Kuzbass region), Candidate's thesis, Kemerovo, 1969. p. 3.

2. Vinogradova L.P. *Osnovnye faktory, obuslovlivayushchie samovozgoranie uglya v shakhtakh Prokop'evsko-Kiselevskogo raiona Kuznetskogo basseina* (The main factors causing spontaneous combustion of coal in mines Prokopevsko Kiselevsky – Kuznetsk Basin District), Candidate's thesis, Moscow, 1955, pp. 31–33, 89, 163–165.

3. *Geologiya mestorozhdenii uglya i goryuchikh slantsev SSSR* (Geology of coal and oil shale USSR), vol. 4, Moscow, 1967, pp. 81, 94.

4. Marevich N.V. *Samovozgoranie uglya moshchnykh plastov Prokop'evskogo mestorozhdeniya Kuzbassa* (Spontaneous combustion of coal deposit thick layers Prokopievsky Kuzbass), Moscow, Ugletekhizdat, 1955, pp. 28, 45.

