

УДК 622.271.3

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕРЬ УГЛЯ ПРИ ВЫЕМКЕ ПОЛОГИХ И НАКЛОННЫХ ПЛАСТОВ

Монгуш Б.Е., Почечуй В.Н., студенты гр. ГОс-201, IV курс

Научный руководитель:

Самусев П.А., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Геологическое строение Кузбасса характеризуется массовыми дизъюнктивными и пликативными нарушениями [1, 2], что в свою очередь весьма влияет на потери угля при открытой разработке месторождений полезных ископаемых. Уголь является главным полезным ископаемым области. На территории Кузбасса расположен Кузнецкий каменноугольный бассейн (рис. 1) и западная часть Канско-Ачинского бурогоугольного бассейна.

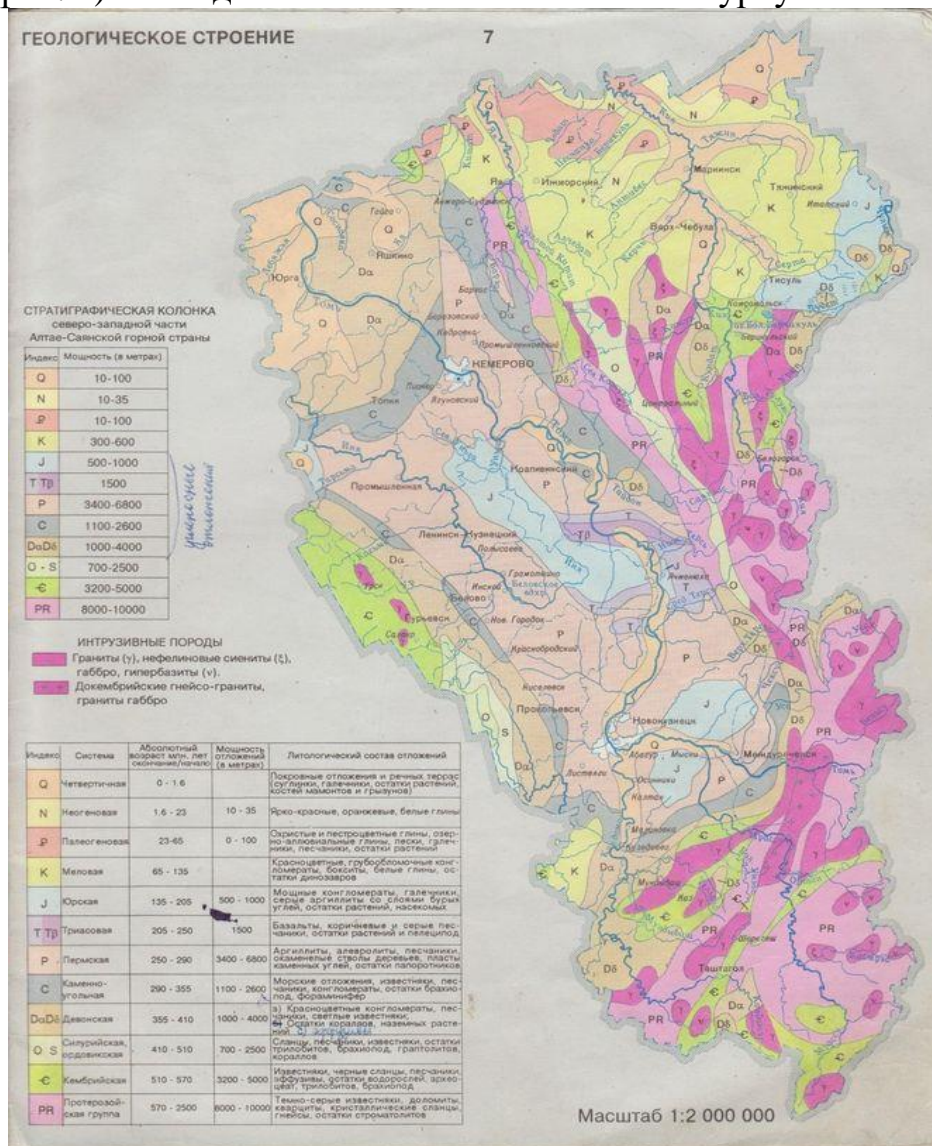


Рис. 1. Геологическое строение Кузнецкого угольного бассейна

Кузбасс – один из самых крупных по запасам угля и объемов его добычи бассейнов России и главный, а по некоторым позициям единственный в стране поставщик технологического сырья для российской промышленности. Кондиционные запасы каменного угля в Кузбассе превышают все мировые запасы нефти и природного газа более чем в 7 раз (в пересчете на условное топливо) и составляют 693 млрд.т., из них 207 млрд.т. – коксующихся углей. Для сравнения: запасы коксующихся углей в Донбассе 25 млрд.т.; Печорском угольном бассейне – 9 млрд.т.; Караганде 13 млрд.т.

В данной статье проведено исследование потерь угля при выемке пологих и наклонных пластов. Произведены расчёты потерь по данным пластам и построены графики этих потерь от угла падения и мощности пластов.

При выполнении расчетов и анализе рассматриваемого вопроса были изучены работы отечественных и зарубежных ученых: Ермолаева В.А., Пронозы В.Г, Хорешка А.А., Литвина О.И., Панишева С.В. и других [3-18].

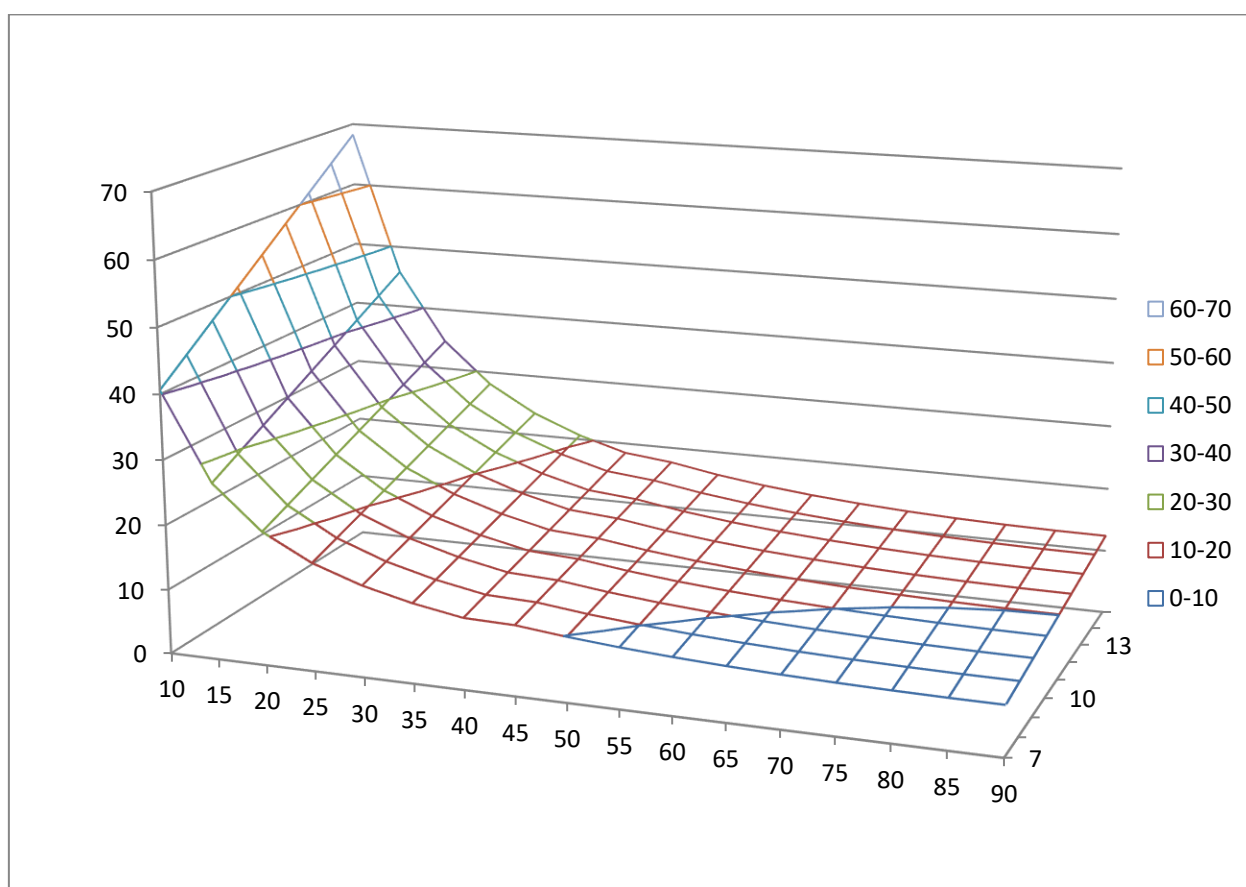


Рис 1. График потерь от угла падения и мощности пласта

По графику видно, что: потери напрямую зависят от угла падения и мощности пластов, так же есть интенсивное увеличение потерь при уменьшении угла от 35 до 10 градусов, при условии максимальной мощности, а в случае маломощного пласта с изменением угла падения потери увеличиваются не столь явно, чем с более мощным пластом.

После чего нами была построена диаграмма процентного содержания потерь. Наблюдается увеличение процентного содержания при углах падения 40 и 45 градусов, также она возрастает на протяжении всей поверхности по мощности пласта. Но в нашем случае, при наклонных и пологих пластах, изменения происходят только по мощности.

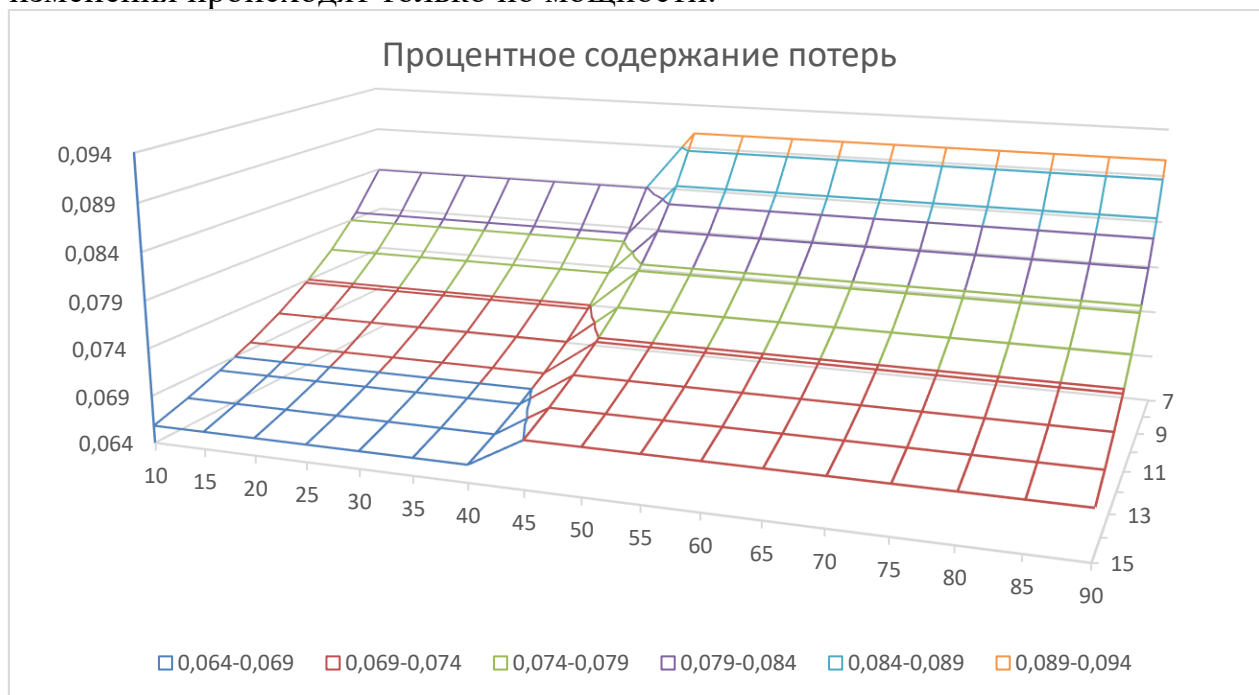


Рис. 2 Процентное содержание потерь по углу и мощности пласта  
 Далее определили вид зависимости потерь для угла и мощности.

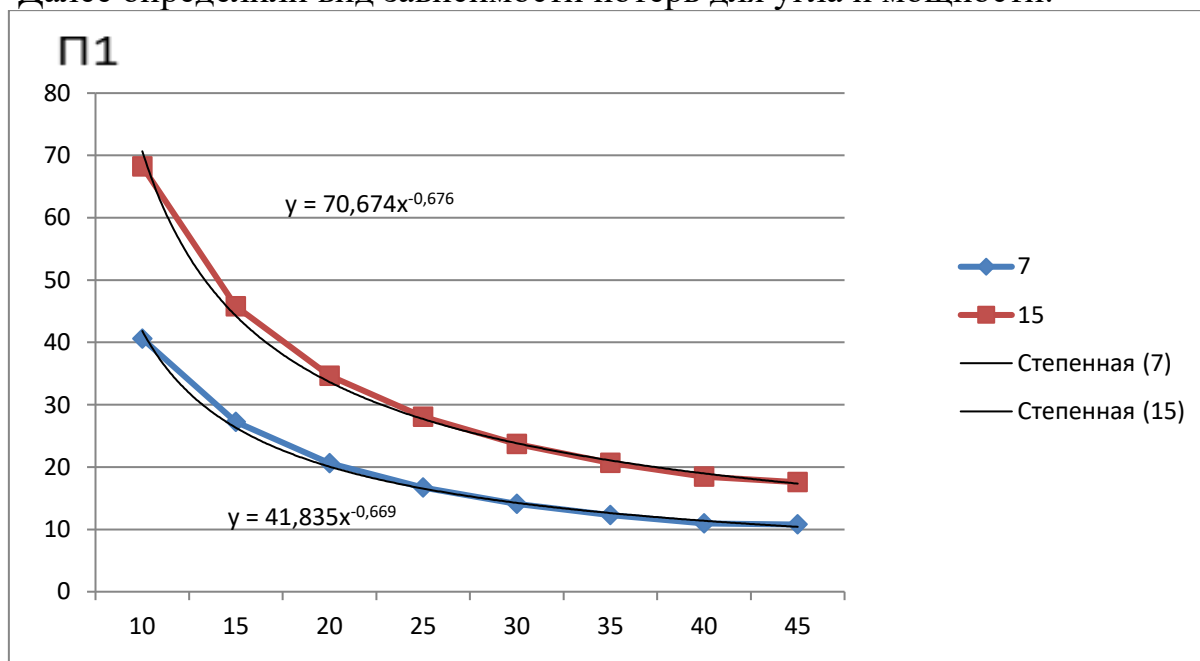


Рис 3. График зависимости потери от угла падения

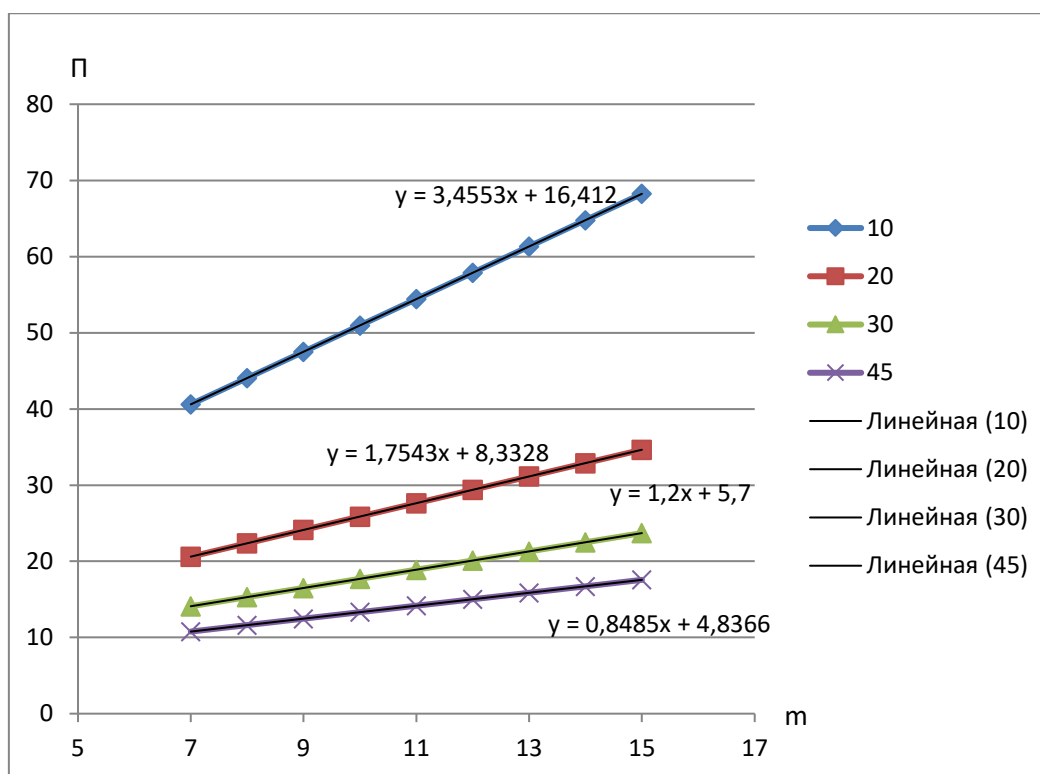


Рис 4. График зависимости потери от мощности пласта

По данным графиков видно, что существует степенная и линейная зависимость.

Вывод: зная условия залегания пластов (углы падения и мощность), мы можем спрогнозировать количество потерь и заранее определить оптимальное технологическое решение для их максимального уменьшения на конкретном участке горных работ, также минимизировать экономические убытки.

В целом при высоте добычного уступа, равной высоте уступа в безугольной зоне (10-15 м), необходимо вести слоевую выемку угля, что особенно актуально при отработке слабонаклонных пластов из-за невозможности полного прочерпывания угля. Однако чем больше слоев попадает в отработку, тем больше будут потери из-за необходимости зачистки площадки каждого слоя. Поэтому одна из актуальных задач для дальнейшей работы – изыскание путей для минимизации количества отрабатываемых слоев угля с целью повышения технико-экономической эффективности открытых горных работ.

#### Литература

1. Кацубин, А.В. Систематизация горно-геологических условий угленасыщенных и безугольных зон разрезов Кузбасса / А.В. Кацубин, А.А. Федотов // Техника и технология горного дела. – 2019. – № 3(6). – С. 60-75. – DOI 10.26730/2618-7434-2019-3-60-75. – EDN HJEPXD.
2. Мартянов, В.Л. Оценка сложности отработки карьерных полей угольных месторождений Кузбасса / В.Л. Мартянов // Техника и технология

горного дела. – 2018. – № 1(1). – С. 35-42. – DOI 10.26730/2618-7434-2018-1-35-41. – EDN XUFBJJ.

3. Modeling of Three Flat Coal Seams Strata Developing at Open Pit Miming / T. Gvozdkova, S. Markov, N. Demirel, S. Anyona // E3S Web of Conferences : The Second International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 20–22 ноября 2017 года. Vol. 21. – Kemerovo: EDP Sciences, 2017. – DOI 10.1051/e3sconf/20172101024. – EDN ZRNESR.

4. Об определении параметров забойных блоков при ведении горных работ обратными гидравлическими лопатами / О.И. Литвин, Я.О. Литвин, М.А. Тюленев, С.О. Марков // Горная промышленность. – 2021. – № 6. – С. 76-81. – DOI 10.30686/1609-9192-2021-6-76-81. – EDN MBXAOF.

5. Технология опережающей выемки наклонных и крутых угольных пластов обратными гидравлическими лопатами / А.В. Кацубин, А.А. Хорешок, М.А. Тюленев, С.О. Марков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2020. – № 11. – С. 27-36. – DOI 10.25018/0236-1493-2020-11-0-27-36. – EDN ILJQPF.

6. Обоснование рациональной технологии и области применения на карьерах гидравлических экскаваторов типа обратная лопата / В.А. Хакулов, В.А. Шаповалов, В.Н. Игнатов [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2023. – № 8. – С. 112-127. – DOI 10.25018/0236\_1493\_2023\_8\_0\_112. – EDN PBQDHM.

7. Тюленев, М.А. Разработка схем забоев для послойной проходки траншей и отработки заходов обратными гидравлическими лопатами / М.А. Тюленев, В.Г. Проноза, А.В. Стрельников // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. – № S10. – С. 23-33. – EDN QITCOP.

8. Тюленев, М.А. Матричный метод идентификации схем забоев обратных гидравлических лопат / М.А. Тюленев, В.Г. Проноза, А.В. Стрельников // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. – № S10. – С. 34-41. – EDN QITCOZ.

9. Опыт применения гидравлических экскаваторов в сложных горно-геологических и климатических условиях / А.М. Бураков, С.В. Панишев, Е.Л. Алькова, Д.В. Хосоев // Горная промышленность. – 2022. – № 2. – С. 90-96. – DOI 10.30686/1609-9192-2022-2-90-96. – EDN FENSLZ.

10. Логинов, Е.В. Управление параметрами карьера в целях повышения эффективности использования гидравлических экскаваторов типа обратная лопата / Е.В. Логинов, Т.А. Тюленева // Уголь. – 2021. – № 12(1149). – С. 6-10. – DOI 10.18796/0041-5790-2021-12-6-10. – EDN QIGUUA.

11. Формирование выемочно-погрузочных комплексов и технологических схем ведения горных работ в угленасыщенных зонах разрезов / В.Ф. Колесников, А.И. Корякин, В.А. Ермолаев, В.Ф. Воронков // Техника и технология горного дела. – 2023. – № 2(21). – С. 26-58. – DOI 10.26730/2618-7434-2023-2-26-58. – EDN LCAFPL.

12. Стрельников, А.В. Опыт применения обратных гидравлических лопат на разрезах ОАО "УК "Кузбассразрезуголь" / А.В. Стрельников, М.А.

Тюленев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2011. – № 2(85). – С. 8-12. – EDN MNLZVO.

13. Анализ методик расчета производительности карьерных гидравлических экскаваторов / О.И. Литвин, А.А. Хорешок, Д.М. Дубинкин [и др.] // Горная промышленность. – 2022. – № 5. – С. 112-120. – DOI 10.30686/1609-9192-2022-5-112-120. – EDN UQIXQR.

14. Логинов, Е.В. Исследование технических характеристик серийно выпускаемых моделей выемочно-погрузочного оборудования разных типов / Е.В. Логинов, С.С. Масальский // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2023. – Т. 21, № 1. – С. 15-23. – DOI 10.18503/1995-2732-2023-21-1-15-23. – EDN BDVIEZ.

15. Цифровая модель процесса экскавации горных пород рабочим оборудованием карьерного экскаватора / А.П. Комиссаров, Ю.А. Лагунова, Р.Ш. Набиуллин, С.А. Хорошавин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2022. – № 4. – С. 156-168. – DOI 10.25018/0236\_1493\_2022\_4\_0\_156. – EDN BLPOYX.

16. Марков, С. О. Гранулометрический состав отвальных массивов разрезов Кузбасса / С. О. Марков, Е. В. Мурко, Ф. С. Непша // Горные науки и технологии. – 2021. – Т. 6, № 4. – С. 259-266. – DOI 10.17073/2500-0632-2021-4-259-266. – EDN EBGHLA.

17. Гарина, Е.А. Предпосылки к созданию методики нормирования потерь угля при отработке пластов в зонах тектонических нарушений / Е.А. Гарина, В.В. Битюков // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2015. – № 4(110). – С. 9-15. – EDN UCUGKL. 17. 18.

Снижение потерь угля при работе карьерных мехлопат / А.А. Хорешок, Д.М. Дубинкин, С.О. Марков [и др.] // Горная промышленность. – 2022. – № 6. – С. 88-94. – DOI 10.30686/1609-9192-2022-6-88-94. – EDN JOFQLY.