

В городе Прокопьевск, учитывая убыточность из-за нерентабельности, были закрыты большинство шахт.

Существует реальная возможность перепрофилировать город из угледобывающего в угле перерабатывающий, с глубокой переработкой угля по технологии «Цеосит». Создание подобных производств позволило бы разрешить важнейшую для Прокопьевска социально-экономическую проблему реформирования угольной промышленности. Сырьём для получения жидкого топлива может служить дешёвый уголь, добытый открытым способом с разрезов Кузбасса. Для выработки бензина пригодны любые угли, даже малокачественные.

Следует заметить, что в Кузбасских углях некоторых марок содержатся дорогие элементы – кандий, ипрый, рутений, титан и др. Их извлечение позволило бы дополнительно повысить рентабельность переработки угля в моторное топливо.

Для получения тонны бензина необходимо использовать 14 тонн кузбасского угля. При себестоимости конечной продукции в 100-110 долларов за тонну завод окупился бы за четыре года.

Затраты на строительство заводов можно существенно сократить используя для этих целей пустующие корпуса заброшенных заводов. Да и для одной установки по технологии «Цеосит» требуется помещение общей площадью 400 м².

Литература.

1. Моисей Гельман. г. Промышленные ведомости. № 10, октябрь 2007 год.
2. Гаврилов В.М. ст. Ежедневная деловая газета. РБК. 05.03.07.
3. <http://www.Kotlopostavka.ru> – Получение синтетического жидкого топлива (СЖТ) из угля.
4. <http://www.Bibliotekar.ru> – жидкое топливо из угля: проблемы и перспективы, Альманах «ЭВРИКА»
5. <http://www.Ptechnology.ru> – Особенности отечественной технологии переработки угля в жидкое топливо.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ТЮБИНГООУКЛАДЧИКА ДЛЯ ГЕОХОДА

Д.А. Пашков, студент группы ГЭС – 111, А.С. Сапрыкин, студент группы 10710,
научный руководитель: В.Ю. Садовец*

*Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
Россия, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28*

**Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

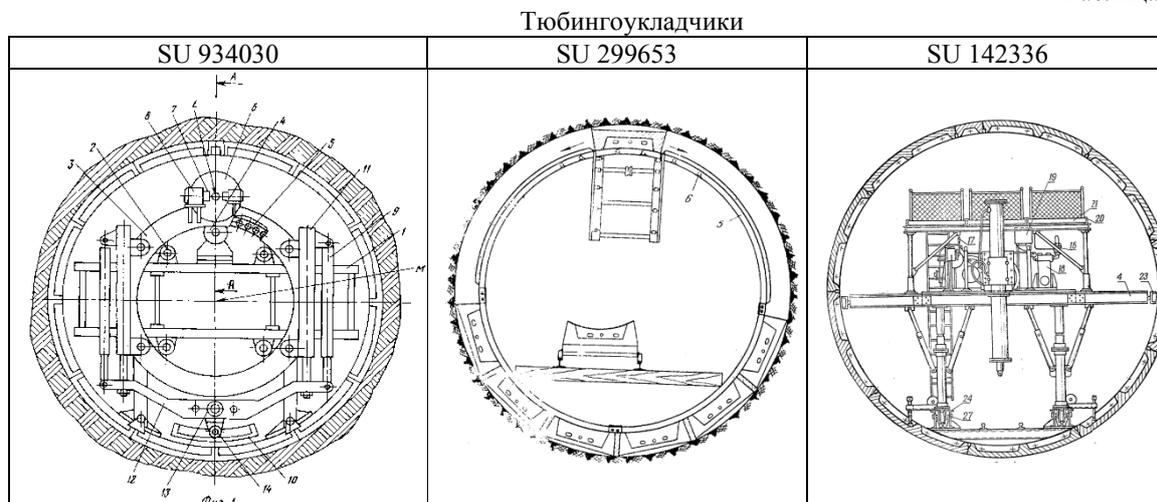
При проведении горных выработок основным элементом является постоянная крепь. Рациональность выбора типа, а также качество выполняемых работ по возведению постоянной крепи являются основой для продолжительного срока службы полости в подземном пространстве [1].

В настоящее время научным коллективом [2-4] ведутся работы по созданию опытного образца нового класса горнопроходческой техники – геохода. Для выполнения всего цикла по проведению выработок в подземном пространстве с использованием геовинчестерной технологии (ГВТ) существует острая необходимость по созданию крепевозводящего модуля геохода, имеющего ряд требований:

- должен иметь наименьшие габаритные размеры;
- должен перемещаться по выработке вслед за геоходом;
- должна происходить совместная работа модуля с геоходом, т.е. какой участок прошли такой и закрепили;
- должен не перекрывать зону выработки;
- доставка материалов крепления должна быть механизирована;
- должен обеспечивать требуемую скорость крепления.

На основании проведенного обзора патентных решений креповозводящих модулей определены решения, в той или иной мере удовлетворяющие предъявляемым к ним требованиям. Подробные описания решений тьюбингоукладчиков приведены в патентах SU 934030, SU 299653, SU 142336 [5-7].

Таблица 1



Имея несколько вариантов решений KBM, встает проблема выбора наиболее полно удовлетворяющего предъявляемым требованиям схемного решения. При такой постановке задачи процесс выбора сводится к применению методов многокритериального анализа принятия решения, в зарубежной литературе известных как MCDA – Multi-Criteria Decision Analysis.

На основании проведенного исследования методов был выявлен наиболее подходящий метод MCDA для выбора схемного решения креповозводящего модуля геохода [8]. Наибольший индекс соответствия получил метод TOPSIS [9].

Исходными данными для выбора схемного решения методом TOPSIS является матрица решений (таблица 2), включающая в себя оценки альтернатив по критериям, а также веса критериев. Альтернативами в данном случае являются варианты схемных решений KBM, а критериями служат требования к ним.

Таблица 2

Матрица решений

Альтернативы	Критерии оценки					
	Габариты	Перемещение вслед за геоходом	Совместная работа	Не перекрывать зону выработки	Доставка материалов	Скорость установки
	Вес критерия w_i					
	0,2	0,3	0,4	0,6	0,5	0,8
SU 934030	5	5	3	1	6	5
SU 299653	7	2	2	6	6	5
SU 142336	4	3	1	2	5	4

Метод TOPSIS состоит из пяти шагов вычислений.

1. Нормализация.

Оценки альтернатив по критериям нормализуются для того, чтобы иметь возможность сравнить разные системы единиц. Для этого используется метод идеальной нормализации.

Идеальная нормализация требует деления каждой оценки на наибольшую в каждом столбце и рассчитывается по формуле:

$$r_{ai} = \frac{x_{ai}}{u_{ai}}, \quad (1)$$

**Секция 4. Новые технологии и разработки в области горного дела
и добычи полезных ископаемых**

где x_{ai} – оценка a -ой альтернативы по i -му критерию; $u_{ai} = \max(x_{ai})$ для $a = 1 \dots n$ и $i = 1 \dots m$; n – количество альтернатив; m – количество критериев.

Рассчитанные значения r_{ai} сведены в таблицу 3.

Таблица 3

Значения r_{ai} при идеальной нормализации

Альтернативы	r_{ai}					
	Габариты	Перемещение вслед за геоходо- дом	Совместная работа	Не перекрывать зону выработки	Доставка материалов	Скорость установки
SU 934030	0.71	1.00	1.00	0.17	1.00	1.00
SU 299653	1.00	0.4	0.67	1.00	1.00	1.00
SU 142336	0.57	0.6	0.33	0.33	0.83	0.8

2. Определение весовых нормализованных коэффициентов.

Весовые нормализованные коэффициенты рассчитываются по формуле

$$v_{ai} = r_{ai} \cdot w_i \quad (2)$$

Рассчитанные значения v_{ai} представляются весовой нормализованной матрицей решений (таблица 4).

Таблица 4

Весовая нормализованная матрица решений

Альтернативы	v_{ai}					
	Габариты	Перемещение вслед за геоходо- дом	Совместная работа	Не перекрывать зону выработки	Доставка материалов	Скорость установки
SU 934030	0.142	0.3	0.4	0.102	0.5	0.8
SU 299653	0.2	0.12	0.268	0.6	0.5	0.8
SU 142336	0.114	0.18	0.132	0.198	0.415	0.64

3. Сравнение каждого показателя с наименьшим и наибольшим коэффициентом.

Весовые нормализованные коэффициенты используются для сравнения v_{ai} с наибольшим (v_i^+) и наименьшим (v_i^-) коэффициентами, выбираемыми для каждого критерия по таблице 4.

Матрица коэффициентов v_i^+ и v_i^- представлена таблицей 5.

Таблица 5

Матрица наибольших и наименьших коэффициентов

Коэффициенты	Критерии оценки					
	Габариты	Перемещение вслед за геоходо- дом	Совместная работа	Не перекрывать зону выработки	Доставка мате- риалов	Скорость установки
v^+	0.2	0.3	0.4	0.6	0.5	0.8
v^-	0.114	0.12	0.132	0.198	0.415	0.64

4. Вычисление соотношения каждого показателя к наименьшему и наибольшему коэффициентам.

Приближенность каждого весового нормализованного коэффициента v_{ai} (таблица 4) к наибольшему и наименьшему коэффициентам определяется по формулам

$$d_a^+ = \sqrt{\sum_i (v_i^+ - v_{ai})^2}, \quad a = 1, \dots, n, \quad (3)$$

$$d_a^- = \sqrt{\sum_i (v_i^- - v_{ai})^2}, \quad a = 1, \dots, n. \quad (4)$$

Вычисленные данные приведены в таблице 6.

5. Вычисление относительного коэффициента приближенности.

Расчет относительного коэффициента приближенности каждого варианта к идеалу производится по формуле

$$C_a = \frac{d_a^-}{d_a^+ + d_a^-} \quad (5)$$

Относительные коэффициенты приближенности записаны в таблице 6.

Таблица 6

Приближенность показателей			
	SU 934030	SU 299653	SU 142336
d_a^+	0.314	0.256	0.676
d_a^-	0.712	0.788	0.394
C_a	0.694	0.755	0.368

Наибольший относительный коэффициент приближенности имеет патент SU 299653. Следовательно, данное решение наиболее полно удовлетворяет требованиям к крепеvozводящим модулям в условиях ГВТ.

Литература.

1. Аксенов В.В., Садовец В.Ю. Классификация крепеvozводящих модулей геогодов // Сборник статей V Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии и экономика в машиностроении»/ Юрга, 2014– С.269-272.
2. Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Садовец В.Ю., Тимофеев В.Ю., Бегляков В.Ю., Блащук М.Ю. Формирование требований к основным системам геогода / Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2009. Т. 10. № 12. С. 107-118.
3. Аксенов В.В., Казанцев А.А., Дортман А.А. Обоснование необходимости создания систем крепи горных выработок при проходке геовинчестерной технологии / Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2012. № S3. С. 138-143.
4. Аксенов В.В., Садовец В.Ю. Оценка необходимости создания крепеvozводящего модуля геогода и его функциональных устройств. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2012. № S3. С. 9-14.
5. Патент СССР 07.06.1982 - SU 934030.
6. Патент СССР 26.03.1971 - SU 299653.
7. Патент СССР 01.01.1961 - SU 142336.
8. Садовец В.Ю., Ананьев К.А., Пашков Д.А. Выбор метода оценки крепеvozводящего модуля геогода // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс» / Кемерово, 2014.
9. Ishizaka A., Nemery P. Multi-criteria decision analysis: methods and software. – John Wiley & Sons, 2013. – 296 с.

ФОРМЫ РАЗДЕЛКИ КРОМОК В КОНСТРУКЦИИ ГИДРОСТОЕК МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ

*В.В. Шакин, студент группы 10790,
научный руководитель: Анучин А.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Россия является одним из мировых лидеров по производству угля. В ее недрах сосредоточена треть мировых ресурсов угля и пятая часть разведанных запасов – 193,3 млрд т. Из них 101,2 млрд т бурого угля, 85,3 млрд т каменного угля (в том числе 39,8 млрд т коксующегося) и 6,8 млрд т антрацитов. Промышленные запасы действующих предприятий составляют почти 19 млрд т, в том числе коксующихся углей – около 4 млрд т [1].

Основную часть коксующихся углей добывают на шахтах в комплексно-механизированных забоях (КМЗ). Динамика нагрузки на КМЗ за последние 14 лет неуклонно возрастает, но их количество сокращается. Поэтому надежность и долговечность КМЗ выходит на первый план. Основной ча-