



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY



ПРОСПЕКТ СВОБОДНЫЙ- 2017

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ,
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
“ПРОСПЕКТ СВОБОДНЫЙ 2017”
ПОСВЯЩЕННОЙ ГОДУ ЭКОЛОГИИ В РФ

КРАСНОЯРСК, СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

17-21 АПРЕЛЯ 2017 Г.

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»**

Проспект Свободный - 2017

Материалы научной конференции
посвященной Году экологии в Российской Федерации
17-21 апреля 2017 г.

Электронное издание

Красноярск
СФУ
2017 г.

**Механизация и электрификация
горно-металлургического производства**

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ БУРЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ДОЛОТАМИ РЕЖУЩЕ-ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Бовин К.А.

Научный руководитель д-р техн. наук, профессор Гилев А.В.

Сибирский федеральный университет

Работа ДРДФ в забое при воздействии на него осевого усилия $P_{ос}$ теоретически может характеризоваться следующими режимами [1]:

Устойчивый режим. В этом случае моменты вращения, действующие на дисковую фрезу (рис. 1), находятся в зависимости:

$$M_{\phi} > M_{т}, \quad (1)$$

где M_{ϕ} – момент, вращающий зубчато-дисковую фрезу вокруг оси O_2 , Н·м; $M_{т}$ – момент вращения, возникающий от сил трения и реакций, действующих на зубчато-дисковую фрезу в процессе разрушения породы, Н·м.

2. Режим противокачения $M_{\phi} < M_{т}$. В этом случае моменты вращения, действующие на зубчато-дисковую фрезу, находятся в зависимости:

3. Блокированный режим $M_{\phi} = M_{т}$. Зубчато-дисковые фрезы работают без вращения. В этом случае моменты вращения, действующие на зубчато-дисковую фрезу, равны:

Следовательно, эффективное разрушение породы долотом ДРДФ, а также обеспечение длительного срока службы вооружения возможно лишь при работе зубчато-дисковых фрез в устойчивом режиме.

Рассмотрим работу долота с зубчато-дисковыми фрезами в каждой зоне забоя скважины исходя из условия, что осевое усилие $P_{ос}$, действующее на долото, распределяется равномерно на количество зубчато-дисковых фрез β и количество зубьев N , находящихся в зоне разрушения породы в забое (рис. 1).

Поскольку у каждой зубчато-дисковой фрезы теоретически одновременно в зоне разрушения находится 50 % зубьев и в зоне охлаждения 50 % (нерабочей зоне), то осевое усилие P_3 , приходящееся на один зуб, равно:

$$P_3 = \frac{2 \cdot P_{ос}}{\beta \cdot N}, \text{ Н.} \quad (2)$$

На породу в центральной зоне забоя (вершину керна) действует осевое усилие, передаваемое зубом каждой зубчато-дисковой фрезы (рис. 1, зуб 15), равное:

$$P_k = \beta \cdot P_3 = \frac{2P_{oc}}{N}, H, \quad (3)$$

где P_k – осевое усилие, действующее на вершину керна в центральной зоне забоя скважины, Н.

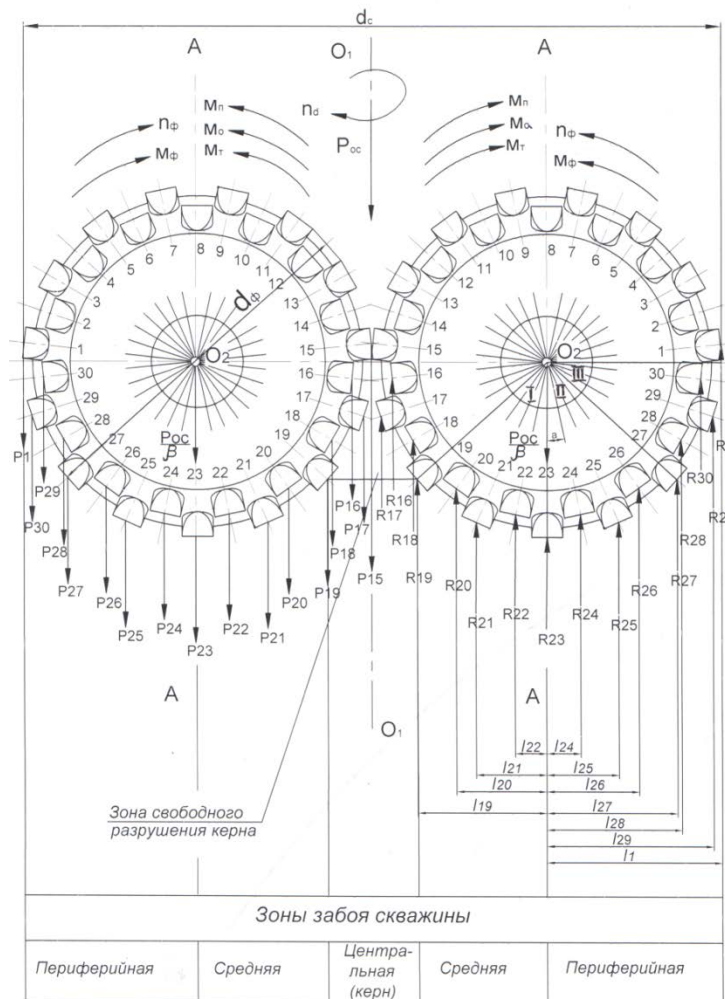


Рис. 1 - Взаимодействие вооружения зубчато-дисковой фрезы с породой в забое скважины

Поскольку разрушение керна происходит достаточно легко, то величины реактивных усилий, действующих со стороны породы на зубья 15, 16, 17 и 18, являются незначительными и в дальнейших расчетах их можно, без особых погрешностей, не учитывать, т.е. можно принять:

$$R_{15} \approx R_{16} \approx R_{17} \approx R_{18} \approx 0.$$

(4)

Реактивные усилия действуют на элементы вооружения, находящиеся в I, II и III частях зубчато-дисковой фрезы. В связи с этим в расчетах, в том числе при определении моментов, действующих на зубчато-дисковую фрезу, практически можно принять условие, что

в работе по разрушению породы в забое скважины участвуют одновременно 2/5 части вооружения, т.е. каждый зуб в рабочей зоне забоя находится 2/5 своего пути, а в зоне охлаждения (нерабочей зоне) 3/5 (рис. 1).

Момент, вращающий зубчато-дисковую фрезу вокруг оси O_2 , с учетом выражения (1) равен:

$$M_{\phi} = M_c - M_k > 0, \quad (5)$$

где M_c – момент, возникающий от сил, действующих со стороны периферийной зоны забоя скважины, Н·м; M_k – момент, возникающий от сил, действующих со стороны средней и центральной зон забоя скважины, Н·м.

При условии, что осевое усилие P_{oc} равномерно распределяется на зубья и создаёт равные реактивные усилия ($R_3=P_3$), можно говорить о справедливости равенства

$$P_{19}=P_{20}=\dots=P_{30}=R_{19}=R_{20}=\dots=R_{30}. \quad (6)$$

Момент M_{ϕ} , вращающий дисковую фрезу вокруг своей оси O_2 равен:

$$M_{\phi} = \frac{P_{oc} \cdot d_{\phi}}{\beta \cdot N} \cdot \left(1 + \sin \frac{10\pi}{N} + \sin \frac{12\pi}{N} \right), \text{Н·м}. \quad (7)$$

Кроме моментов вращения M_c и M_k , на зубчато-дисковую фрезу действуют момент трения фрезы о породу M_{π} и момент трения в опоре M_o .

Суммарный момент трения M_T противодействующий моменту вращения M_{ϕ} равен:

$$M_T = \frac{2}{30} \cdot \pi \cdot d_{\phi}^2 \cdot h \cdot K_k \cdot \sigma_{м.б} \cdot \sin \alpha \cdot \mu_{\pi} + \mu_o \cdot r_o \cdot \frac{P_{oc}}{\beta}, \text{Н·м}. \quad (8)$$

$$P_{oc} > \frac{0,6 \cdot d_{\phi} \cdot V_{б} \cdot K_k \cdot \sigma_{м.б} \cdot \sin \left(\frac{2 \cdot \pi}{N} \right) \cdot \mu_{\pi} \cdot N \cdot \beta}{n_d \cdot \left(1 + \sin \frac{10\pi}{N} + \sin \frac{12\pi}{N} \right)}, \text{Н} \quad (9)$$

Для долота ДРДФ-244,5-2 с тридцатью зубьями на зубчато-дисковой фрезе выражение (9) примет вид (при $\mu_{\pi} = 0,55$; $K_k = 0,5$):

$$P_{oc} > 0,43 \cdot d_{\phi} \cdot h \cdot \sigma_{м.б} \cdot \beta, \text{Н} \quad (23)$$

Минимальные значения осевых усилий $P_{oc \min}$, обеспечивающие устойчивый режим работы долота ДРДФ-244,5-2 представлены в табл. 1.

По результатам расчетов, указанным в табл. 1, построен график (рис. 2), по которому возможно определение рациональных осевых усилий, обеспечивающих устойчивый режим работы долот ДРДФ диаметром 244,5 мм при бурении горных пород, с коэффициентом крепости f от 2 до 16.

Таблица 1-Минимальные значения осевых усилий, обеспечивающих устойчивую работу бурового долота ДРДФ-244,5-2

Степень крепости пород	Коэффициент крепости f	Средние значения $\sigma_{м.б.}$, МПа	h , м/об	$P_{ос\ min}$, кН	
				$\beta = 2$	$\beta = 3$
Мягкие и довольно мягкие	2	18,2	0,00485	8,8	13,3
Средние	4	35,0	0,00465	16,4	24,5
Средние и довольно крепкие	6	60,0	0,00442	26,7	40
Крепкие	8	74,3	0,00424	31,7	47,5
	10	86,0	0,00374	32,4	48,5
Очень крепкие	12	112	0,00298	33,6	50,4
	14	146,5	0,00221	32,6	48,9

Примечание. Обозначение $\sigma_{м.б.}$ – среднее значение предела прочности породы при механическом разрушении; h – глубина внедрения зубчато-дисковой шарошки в забой скважины.

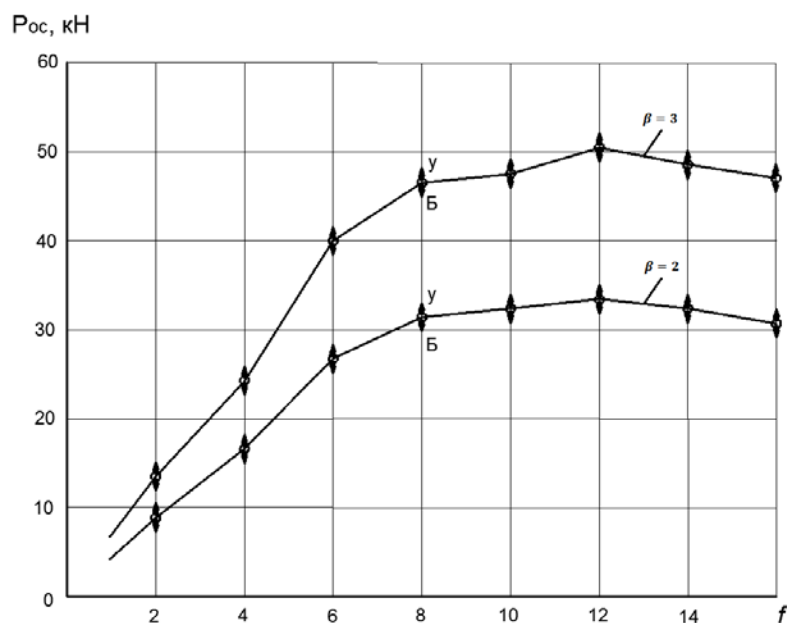


Рис. 2- Значения осевых усилий, определяющих режимы работы долота ДРДФ:

– граница режимов работы шарошек; $\uparrow$ – устойчивый режим; $\downarrow$ – блокированный режим; $\circ$ – минимальные значения $P_{ос}$, обеспечивающие устойчивую работу долота

Из выражения (9) следует, что P_{oc} повышается с увеличением прочности (крепости) пород и уменьшением скорости вращения долота n_d . Следовательно, для устойчивой работы долота ДРДФ при бурении крепких пород осевое усилие должно иметь бóльшие значения, чем при бурении пород мягких и средней крепости.

На рис. 3 видно, что при крепости горных пород $f < 12$ рациональные значения осевого усилия возрастают, а при значениях $f > 12$ рациональные значения осевого усилия, необходимого для обеспечения устойчивой работы долота ДРДФ, уменьшаются. Наибольшие значения P_{oc} приходятся на породы с коэффициентом крепости $f=10-12$.

Выводы

1. Бурение взрывных скважин долотом ДРДФ в устойчивом режиме работы в породах с широким диапазоном изменения физико-механических свойств, предотвращающим остановку и заклинивание породоразрушающих элементов (зубчато-дисковых фрез) в забое, обеспечивается регулированием осевого усилия, в зависимости от крепости горных пород.

2. Двухрядное вооружение бурового инструмента с режуще-вращательными фрезами обеспечивает расширение области эксплуатации по сравнению с однорядными ДЗДШ до $f=8-10$ с пропластками до $f=12$.

Список использованных источников

1. Гилев А.В. Научно технические основы создания специализированных буровых инструментов и технологий их применения на карьерах [Текст]: дис. ... д-ра техн. наук/ Гилев Анатолий Владимирович. - Красноярск, 2005. - 385 с.

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ СТРУННОГО ГРОХОТА И ИСПЫТАНИЯ ЕГО МОДЕЛИ

Игнатова О.С.

Научный руководитель д-р техн. наук, профессор Демченко И.И.

Сибирский федеральный университет

В настоящее время при рассортировке угля по классам крупности применяют инерционные и самобалансные грохоты, которые повышают стоимость сортового топлива. Вместе с тем потенциал струнных и колосниковых грохотов, использующих гравитационный метод рассортировки и характеризующийся простотой и дешевизной полученного продукта, далеко не исчерпан. В Сибирском федеральном университете разработан струнный грохот (СГ) для сортировки угля, защищенный патентом России [1], фотография физической модели которого представлены на рис. 1.

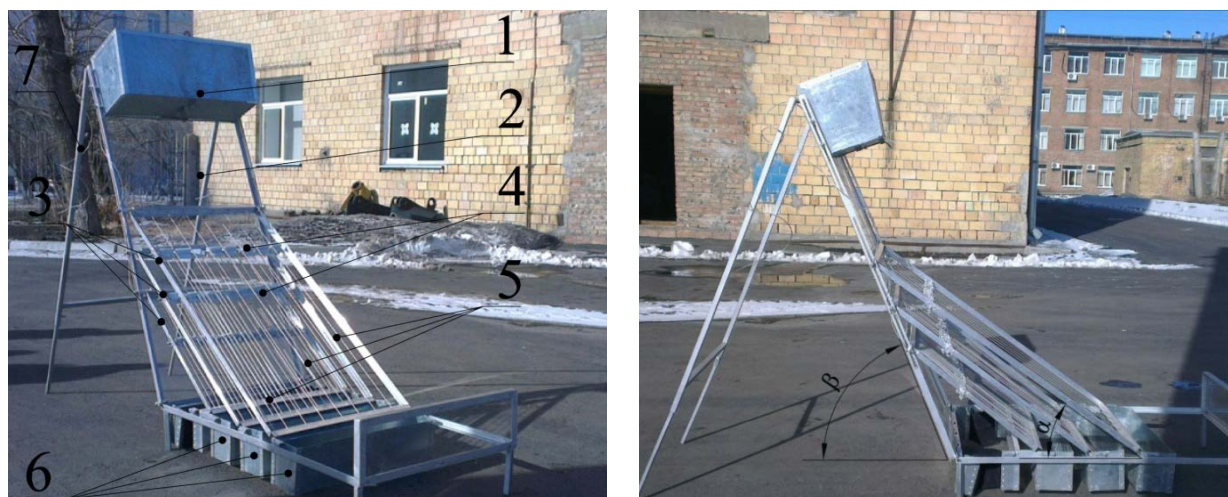


Рис. 1- Действующая модель струнного грохота: 1 - загрузочный бункер, 2 - передняя стенка (из оргстекла), 3 - просеивающие секции, 4 - кантователи, 5 - струны просеивающих секций, 6 - приемные бункеры, 7 – стойка для регулирования угла наклона передней стенки β , α – угол наклона просеивающих секций, β – угол наклона передней стенки

Принцип работы заключается в следующем: рядовой уголь через загрузочный бункер 1 попадает на наклонно установленную переднюю стенку 2. Наклон передней стенки позволяет сортируемому материалу скользить по ней, что уменьшает измельчение материала и дает возможность набрать необходимую скорость для прохождения просеивающих секций 5, которые представляют собой поля с натянутыми струнами 3. Расстояние между струнами

каждой просеивающей секции соответствуют задерживаемому классу крупности, уменьшаясь от верхней, самой крупной, до нижней, самой мелкой. В верхней части просеивающих секций между струнами установлены свободно вращаются на поперечных струнах кантователи 4. Лопатки кантователей, взаимодействуя с сортируемым материалом, помогают углю переворачиваться, стряхивая с себя более мелкие фракции, чем способствуют более качественной рассортировке. Куски угля размером меньше межструнного расстояния под действием силы тяжести проваливаются на среднюю и далее на нижнюю просеивающую секцию. Задержанный уголь определенного класса крупности на каждой просеивающей секции попадает в приемные бункеры 6. Сверху и по бокам грохот закрыт кожухом (на фото снят) предотвращающим запыление при сортировке.

Помимо обоснования преимуществ технических характеристик СГ необходимо также оценить эффективность сортировки СГ. Для этого на действующей модели струнного грохота были проведены контрольные испытания при различных углах наклона просеивающих секций α и передней стенки β .

В качестве сортируемого материала были изготовлены кубики из пенополистирола и дерева (сосны) соответствующие определенным классам крупности и имеющие свои размеры, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры сортируемого материала, соответствующие классам крупности

Сортируемый материал	Класс крупности a , мм	Размеры, мм	Объемный вес, кг/м ³
Деревянные кубики	200 - 300	82*82*82	450 кг/м ³
	100 - 200	52*52*52	
	50 - 100	25*25*25	
	25 - 50	15*15*15	
Пенополистирольные кубики	200 - 300	80*80*80	30 кг/м ³
	100 - 200	55*55*55	
	50 - 100	25*25*25	
	25 - 50	18*18*18	

Сортируемый материал загружался в загрузочный бункер 1. Затем с помощью стойки 7 и транспортера устанавливался необходимый угол наклона просеивающих секций α и передней стенки β . Далее открывался затвор в загрузочном бункере 1, и сортируемый материал, катясь под действием силы тяжести по передней стенке 2, попадал на верхнюю просеивающую секцию 3, где переворачивался кантователями 4. Куски сортируемого материала, большие, чем промежутки между струнами, задерживались на струнах 5 и

транспортировались в приемный бункер 6 верхней секции. Более мелкая фракция, прошедшая через верхнюю просеивающую секцию, попадала на среднюю секцию 3, где по струнам 5 транспортировалась в свой приемный бункер 6. Мелкий гранулометрический состав задерживался на нижней просеивающей секции 3 и попадал в приемный бункер 6 для мелкой фракции. Самая мелкая фракция, не задерживаясь на просеивающих секциях 3, под действием силы тяжести попадала в приемный бункер 6 подрешетного материала.

Состав сортируемого материала, задержанного верхней просеивающей секцией и собранного в приемном бункере (надрешетный продукт), был рассчитан с целью получения его процентного содержания к исходному питанию, а также содержания более мелкого класса (подрешетный продукт), который остался на верхней просеивающей секции и попал в бункер.

Для расчета эффективности СГ использовалась формула [3]:

$$\Theta = \frac{100 \cdot (x - y)}{x \cdot (100 - y)} \cdot 100, \quad (1)$$

где, x – содержание сортируемого материала, прошедшего через просеивающую секцию (подрешетный продукт) к исходному питанию, %; y – содержание подрешетного продукта на просеивающей секции (в надрешетном продукте), %.

Для определения эффективности сортировки проведен контрольный рассев сортируемого материала, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты контрольного отсева сортируемого материала из пенополистирола

Класс крупности просеиваемого материала, мм	Исходное питание, %	Угол наклона просеивающих секций α , град	Угол наклона передней стенки β , град	Выход надрешетного продукта, %		
				Верхняя секция	Средняя секция	Нижняя секция
200–300	7,04	30	60	83,33	–	–
100–200	12,68			16,67	80	–
50-100	28,17			0	20	81,82
25-50	52,11			0	0	18,18
Итого	100			100	100	100
200–300	7,04	40	70	71,43	–	–
100–200	12,68			28,57	70	–

50-100	28,17			0	30	77,27
25-50	52,11			0	0	22,73
Итого	100			100	100	100
200–300	7,04	50	80	62,5	–	–
100–200	12,68			37,5	60	–
50-100	28,17			0	40	72,73
25-50	52,11			0	0	27,27
Итого	100			100	100	100

Используя данные в таблице 2 находим:

содержание подрешетного продукта (класс 25–200 мм) в исходном питании:

$$x_1 = 12,68 + 28,17 + 52,11 = 92,96\% ;$$

содержание подрешетного продукта (класс 25–200 мм) в надрешетном продукте верхней секции:

$$y_1 = 16,67 + 0 + 0 = 16,67\% .$$

КПД верхней просеивающей секции по формуле (1):

$$\mathfrak{E}_{в.с.} = \frac{100 \cdot (92,96 - 16,67)}{92,96 \cdot (100 - 16,67)} \cdot 100 = 98,49\% .$$

Выход класса 25–200 мм (от исходного питания), поступающего на среднюю секцию:

$$\theta_{ср.с} = \frac{x_1 \cdot \mathfrak{E}_{в.с.}}{100} = \frac{92,96 \cdot 98,49}{100} = 91,56\%, \quad (2)$$

Далее находим содержание подрешетного продукта (класс 25–100 мм) в исходном питании:

$$x_2 = 28,17 + 52,11 = 80,28\% ;$$

содержание подрешетного продукта (класс 25–100 мм) в надрешетном продукте средней секции:

$$y_2 = 20 + 0 = 20\% .$$

КПД средней просеивающей секции (1):

$$\mathfrak{E}_{ср.с.} = \frac{100 \cdot (\theta_{ср.с} - y_2)}{\theta_{ср.с} \cdot (100 - y_2)} \cdot 100 = \frac{100(91,56 - 20)}{91,56 \cdot (100 - 20)} \cdot 100 = 97,7\% .$$

Выход класса 25–100 мм (от исходного питания), поступающего на нижнюю секцию:

$$\theta_{н.с.} = \frac{x_2 \cdot \mathfrak{E}_{ср.с.}}{100} = \frac{80,28 \cdot 97,7}{100} = 78,93\% .$$

Также по таблице 2 находим содержание подрешетного продукта (класс 25–50 мм) в исходном питании:

$$x_3 = 52,11\%;$$

содержание подрешетного продукта (класс 25–50 мм) в надрешетном продукте нижней секции:

$$y_3 = 18,18\%.$$

КПД нижней просеивающей секции (1):

$$\mathcal{E}_{н.с.} = \frac{100 \cdot (\theta_{н.с.} - y_3)}{\theta_{н.с.} \cdot (100 - y_3)} \cdot 100 = \frac{100(78,43 - 18,18)}{78,43 \cdot (100 - 18,18)} \cdot 100 = 93,98\%$$

Следовательно, эффективность сортировки СГ при угле наклона просеивающих секций $\alpha = 30^\circ$ и угле наклона передней стенки $\beta = 60^\circ$ составляет 93,89–98,49%.

Таким образом, эффективность сортировки модели струнного грохота составляет 81,62–98,49%, причем с увеличением угла наклона просеивающих секций α и передней стенки β эффективность сортировки снижается.

Список использованных источников

1. Демченко И.И., Игнатова О.С., Плотников И.И. *Струнный грохот*. Патент РФ № 2568460 МПК В07В 1/00 Бюлл. изобр. № 32, опубл. 20.11.2015 г.
2. Волков Р.А., Гнутов А.Н. *Конвейеры: Справочник*. Л.: Машиностроение, 1984. 367с.
3. Демченко И.И., Плотников И.С. Расчет параметров грохота с канатным движущимся полем. *Журнал «Горное оборудование и электромеханика»* 2014, (10), 30 – 35.

К ОБОСНОВАНИЮ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КАРЬЕРНОГО СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Муленкова А.О.

Научный руководитель д-р техн. наук Демченко И.И.

Сибирский федеральный университет

При открытом способе отработки угольного месторождения получение сортового угля целесообразно организовать в забое[1]. Для сохранения качественных и количественных характеристик отсортированного угля, минимизации негативного воздействия на окружающую среду необходимо там же, в забое, сортовой уголь загружать в специализированные контейнеры, в которых и будет осуществлена в дальнейшем транспортировка до конечного потребителя и хранение.

Такое решение вопроса обеспечения качества углепродукции значительно меняет технологическую схему размещения горного оборудования в забое. В частности, кроме добывающего оборудования и средств транспорта, в которые происходит погрузка рядового угля, необходимо разместить комплекс дробильно-сортировочного оборудования и технологическое специализированное автотранспортное средство (ТСАТС) с установленными на нем специализированными контейнерами [2], в которые происходит отгрузка сортового угля.

Технологическая схема размещения добычного, перерабатывающего оборудования и средств транспорта в торцевом забое представлена на рисунке 1.

На выходе из комплекса дробильно-сортировочного оборудования помимо сортового угля, транспортируемого ТСАТС, образуется отсев. Отгрузка отсева может производиться в самосвалы, для дальнейшей транспортировки вместе с рядовым углем, либо в штабели.

Представленная технологическая схема, отражающая процесс добычи угля и его переработки в сортовой уголь в конкретных горнотехнических условиях, демонстрирует возможность получения сортового угля в забое при условии пространственного расположения комплекса перерабатывающего оборудования и транспортирующих элементов на территории забоя, соответствующего требованиям безопасности при открытых горных работах.

Выпускаемое промышленностью дробильное, сортировочное и конвейерное оборудование, входящие в состав комплекса перерабатывающего оборудования, отличаются разнообразием конструкций и большим диапазоном производительностей, что открывает

большие возможности выбора конкретных видов и типов оборудования с подходящими для конкретных горнотехнических условий параметрами, их установки, размещения на рабочей площадке забоя и вариантов использования. Тогда как ТСАТС нуждается в обосновании своих параметров, позволяющих его использовать в конкретных горнотехнических условиях.

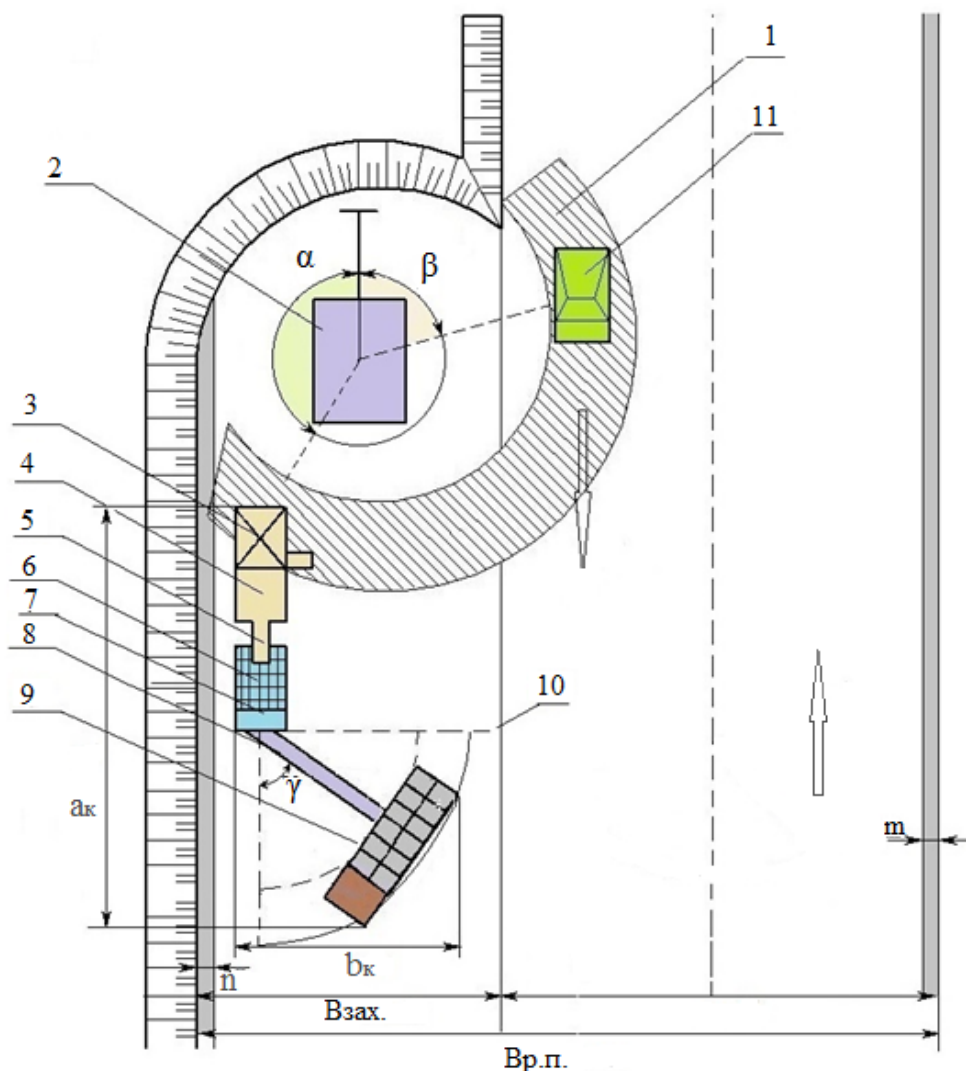


Рис. 1 - Схема размещения оборудования при торцевом забое в сквозной заходке с широкой рабочей площадкой для получения сортового угля и подачи автотранспорта под погрузку, где: 1 – зона разгрузки экскаватора 2 – экскаватор циклического действия; 3 – бункер дробильной установки; 4 – дробилка; 5 – передаточный ленточный конвейер; 6 – грохот; 7 – аккумулялирующие бункеры; 8 – погрузочный конвейер; 9 – ТСАТС; 10 – специализированный контейнер; 11 – автосамосвал; α – угол поворота экскаватора для разгрузки в автосамосвал; β – угол поворота экскаватора для разгрузки в бункер дробильной установки; a_k , b_k – длина и ширина комплекса соответственно; n – ширина кромки безопасности между бортом уступа и элементами оборудования; m – ширина полосы безопасности; $B_{зах.}$ – ширина заходки; $B_{р.п.}$ – ширина рабочей площадки.

Рассмотрим исходные факторы, влияющие на параметры ТСАТС, которые разделены на следующие группы (рисунок 2):

1) *Требуемая грузоподъемность* является одним из основных параметров, значение которого зависит от производительности комплекса перерабатывающего оборудования, соответственно и от размера спроса на сортовой уголь. Помимо этого, на грузоподъемность влияет масса брутто специализированного контейнера, установленного на платформу транспортного средства. В дальнейшем расчет остальных параметров ведется так, чтобы обеспечить требуемую грузоподъемность.

2) *Параметры специализированных контейнеров*. Помимо объемно-массовых показателей необходимо знать конструктивные особенности и габаритные размеры специализированных контейнеров. Внешние габариты контейнера, длина, ширина и высота и особенности его конструкции (загрузочный, разгрузочный люки, внешнее оборудование, выходящее за габариты контейнера) являются исходными данными при выборе оптимального варианта расстановки контейнеров на грузовой платформе (количество контейнеров по длине и ширине платформы, расстояние между контейнерами) и определяют при заданной грузоподъемности габаритные размеры платформы. Высота контейнера, помимо всего прочего, определяется техническими характеристиками загрузочного элемента комплекса оборудования.

3) *Горнотехнические условия разработки*. Ширина заходки и ширина рабочей площадки определяют минимальный радиус поворота транспортного средства, который, в свою очередь, зависит от конструктивных параметров шасси самого автомобиля – его базы, длины, ширины. Минимальный радиус поворота транспортного средства также должен соотноситься с радиусом кривизны дорог. Типы забоя и заходки определяют возможность маневрирования транспортного средства при заданных конструктивных параметрах.

Основными определяемыми параметрами, зависящими от конструктивного исполнения ТСАТС, являются следующие: грузоподъемность транспортного средства; длина, ширина, высота грузовой платформы; мощность двигателя; длина, ширина, высота ТСАТС; минимальный радиус поворота ТСАТС.

Помимо исходных факторов на определяемые параметры оказывает влияние тип конструктивного исполнения ТСАТС.

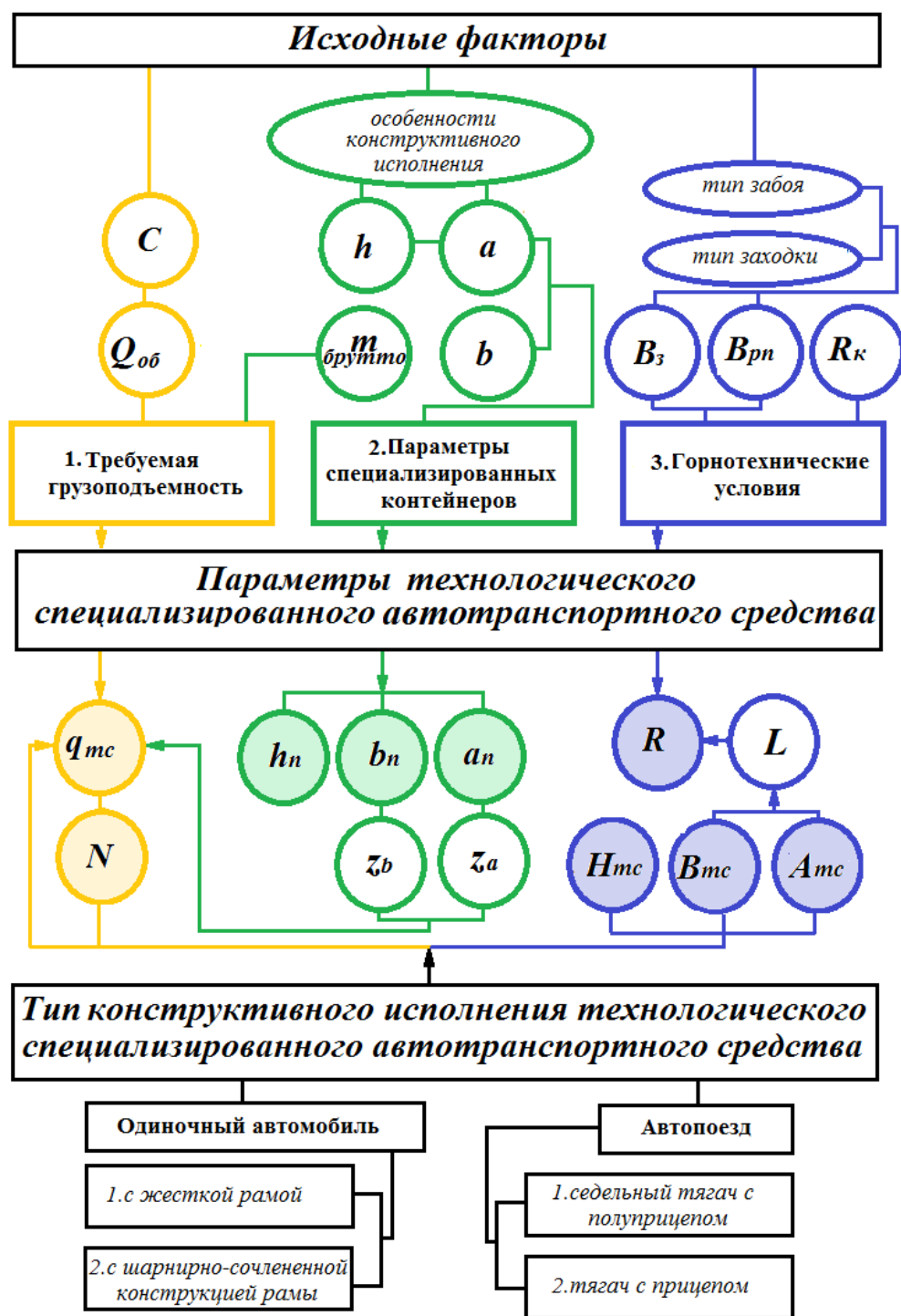


Рис. 2 - Влияние исходных факторов на параметры специализированного транспортного средства, где q_{mc} – грузоподъемность ТСАТС, $Q_{об}$ – производительность комплекса перерабатывающего оборудования, C – размер спроса, $m_{брутто}$ – масса бруттоконтейнера, a , b , h – соответственно длина, ширина и высота контейнера, z_a – количество контейнеров по длине платформы, z_b – количество контейнеров по ширине платформы, a_n , b_n , h_n – соответственно высота погрузочной площадки ТСАТС, B_z – ширина заходки, B_{pn} – ширина рабочей площадки, R – минимальный радиус поворота ТСАТС, L_{mc} –

база, A_{mc} , B_{mc} , H_{mc} – соответственно длина, ширина и высота СТС, R_k - радиус кривизны дорог.

Рассмотренная технологическая схема получения сортового угля в забое и анализ исходных факторов позволяют выбрать и рассчитать основные параметры технологического специализированного автотранспортного средства. Дальнейшая оптимизация определенных в данной работе параметров позволит обосновать конструктивные особенности ТСАТС для перевозки сортового угля из забоя разреза на дневную поверхность в конкретных горнотехнических условиях.

Список использованных источников

1. Демченко И.И., Буткин В.Д., Косолапов А.И. Ресурсосберегающие и экологичные технологии обеспечения качества углепродукции: монография. – М.: МАКС Пресс, 2006. – 344 с.
2. Демченко И.И., Ковалев В.А., Серебренников В.Л., Муленкова А.О., Демченко А.И. Контейнер для сыпучих грузов. Патент РФ № 2544983 МПК В65D 88/54 Бюлл. изобр. № 3, опубл. 20.03.2015 г.