

**Обеспечение БиОТ на руднике  
«Долинный» РГОК ТОО «Казцинк» при  
работе современного самоходного  
оборудования с оптимизацией  
расхода воздуха**

ТОО «АСС Корган»

Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденными 30 декабря 2014 года приказом Министра МИР РК № 352 (с *изменениями и дополнениями по состоянию на 19.06.2020 г.*, жёстко регламентируется норма подачи чистого воздуха, **5 м<sup>3</sup>/мин на 1 л.с.** номинальной мощности.

Как показали научные исследования в условиях действующего рудника, для достижения ПДК в воздухе рабочей зоны требуемый объём свежего воздуха составляет величину, менее 5 м<sup>3</sup>/мин на 1 л.с. номинальной мощности дизельных двигателей внутреннего сгорания.

Согласно пункта 1063 Правил (приложение 25 Правил), допустимая концентрация вредных компонентов в отработавших газах двигателей внутреннего сгорания после газоочистки в подземных условиях не должна превышать по окиси углерода и окислам азота в пересчете на  $\text{NO}_2$  - 0,08 %. В соответствии с пунктом 826, приложения 20 Правил, в атмосфере действующих подземных выработок содержание ядовитых газов (ПДК) не должно превышать, по СО – 0,0017 %, а окислов азота в пересчете на  $\text{NO}_2$  - 0,00026 %. Таким образом, в соответствии с действующими нормами, для достижения предельно-допустимых концентраций (ПДК), выхлопные газы необходимо разжижать по СО в 47 раз, а по  $\text{NO}_2$  в 307 раз.

В Республике Казахстан, Постановлением Правительства от 30.06.2011 г. № 737, введен экологический этап EURO-3, при котором допускается содержание в выхлопных газах, CO, 2,1 г/кВт ч. и NO<sub>2</sub>, 5 г/кВт ч. Нормативы снижены по сравнению с EURO-0 по NO<sub>2</sub> в 3,1 раза, CO в 5,8 раза.

Целью проведенных исследований являлись, изучение на руднике «Долинный» РГОК ТОО «Казцинк» фактической концентрации CO и NO<sub>2</sub> в выхлопных газах в воздухе рабочей зоны: в рудничной атмосфере; у кабины машиниста, при работе, используемого в настоящее время, самоходного дизельного оборудования с ДВС, с разработкой рекомендаций по оптимизации объемов подачи свежего воздуха для разжижения ядовитых газов после выхлопа с концентрацией ниже ПДК.

В Республике Казахстан, Постановлением Правительства от 30.06.2011 г. № 737, введен экологический этап EURO-3, при котором допускается содержание в выхлопных газах, CO, 2,1 г/кВт ч. и NO<sub>2</sub>, 5 г/кВт ч. Нормативы снижены по сравнению с EURO-0 по NO<sub>2</sub> в 3,1 раза, CO в 5,8 раза.

Целью проведенных исследований являлись, изучение на руднике «Долинный» РГОК ТОО «Казцинк» фактической концентрации CO и NO<sub>2</sub> в выхлопных газах в воздухе рабочей зоны: в рудничной атмосфере; у кабины машиниста, при работе, используемого в настоящее время, самоходного дизельного оборудования с ДВС, с разработкой рекомендаций по оптимизации объемов подачи свежего воздуха для разжижения ядовитых газов после выхлопа с концентрацией ниже ПДК.

Установлено, при использовании на руднике «Долинный» РГОК ТОО «Казцинк», самоходных машин с дизельными двигателями ведущих американских и европейских производителей: Cummins Inc., Volvo Penta, Mercedes Benz, Caterpillar, Deutz, Detroit Diesel, соответствующих нормам и требованиям экологических стандартов Евросоюза (Euro) и США (Stage), предельно допустимые концентрации не превышают по СО – 0,0017 %, а окислов азота в пересчете на NO<sub>2</sub> - 0,00026 %.

## Евростандарты ПДК загрязняющих веществ в выхлопных газах для большегрузного транспорта

Стандарт	Дата	СО (г/кВт)	NO <sub>x</sub> (г/кВт)	НС (г/кВт)	PM (г/кВт.ч)
Евро 0	1988-1992	12,30	15,80	2,60	-
Евро 1	1992-1995	4,90	9,00	1,23	0,40
Евро 2	1995-1999	4,00	7,00	1,10	0,15
Евро 3	1999-2005	2,10	5,00	0,66	0,10
Евро 4	2005-2008	1,50	3,50	0,46	0,02
Евро 5	2008-2012	1,50	2,00	0,46	0,02

**Для проведения контрольных замеров на руднике  
«Долинный» использовался многокомпонентный  
газоанализатор модели Полар**



## Газоанализатор Полар измеряет параметры:

- объёмная доля кислорода;
- массовая концентрация или объёмная доля оксида углерода, оксида азота, диоксида азота, сернистого ангидрида, сероводорода, аммиака и углеводородов по метану, пропану или гексану в отходящих газах;
- рассчитывает скорость и объёмный расход газового потока при работе в комплекте с напорной пневмометрической трубкой типа Пито.

На первом этапе исследований проводился анализ данных, приведённых в ежемесячных извещениях по отбору и анализу проб с определением содержания CO и NO<sub>2</sub> в выхлопных газах и на рабочем месте машиниста каждой машины.

**КОЛИЧЕСТВО ВОЗДУХА, КОТОРОЕ НЕОБХОДИМО ПОДАВАТЬ В ВЫРАБОТКУ, ГДЕ РАБОТАЕТ МАШИНА С ДВС, ДЛЯ РАЗБАВЛЕНИЯ ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ ВРЕДНЫХ ГАЗОВ ДО ПДК, ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛАМ:**

$$Q_{в(СО)} = \frac{I_{з(СО)} 100}{C_{(СО)}}$$

$$Q_{в(NO_2)} = \frac{I_{з(NO_2)} 100}{C_{(NO_2)}}$$

где  $C_{(СО)}$  и  $C_{(NO_2)}$  - значения ПДК СО и NO<sub>2</sub> в горных выработках шахт, %.

## Выводы

На основании проведенных исследований на руднике «Долинный» рекомендуется установить норматив содержания окислов азота в пересчёте на  $\text{NO}_2$ , в выхлопе ДВС самоходных машин не более 0,019 %.

При таком содержании окислов азота для разжижения выхлопа до ПДК, 0,00026% необходимо подавать свежего воздуха в объеме **3,6 м<sup>3</sup>/мин на 1 л.с.** номинальной мощности ДВС или 0,08 м<sup>3</sup>/с на 1 кВт номинальной мощности ДВС.