

## **РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ОБЕСПЕЧИТЬ ТРЕБУЕМЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ВОЗДУХА ТРУДНОПРОВЕТРИВАЕМЫЕ ЗОНЫ РУДНИКА СКРУ-2**

**А. С. Киряков, Е. Л. Гришин**

*Пермский государственный технический университет*

*В статье рассматривается вопрос улучшения проветривания удаленных панелей рудника СКРУ-2.*

В настоящее время рост производственных мощностей рудника СКРУ-2 приводит к увеличению числа добычных участков, а, следовательно, и к увеличению количества потребителей воздуха. Что, в свою очередь, ведет к необходимости увеличения количества подаваемого в шахту воздуха. Количество подаваемого воздуха можно увеличить путем повышения подачи ГВУ (главной вентиляционной установки), но на руднике этот способ не возможен, т. к. ГВУ работает на предельных мощностях. В результате возникают труднопроветриваемые зоны. Таковыми на руднике СКРУ-2 являются восточные панели: 3 ЮЗП, 4 ЮВП, 5 ЮВП, 6 ЮВП, 7 ЮВП. Причинами образования таких зон являются утечки как внутренние, так и внешние; незначительная величина депрессии в выработках удаленных участков шахтного поля; значительная величина общешахтного аэродинамического сопротивления.

Для решения возникшей проблемы необходимо смоделировать вентиляционную сеть рудника СКРУ-2 и, используя ее, разработать и проанализировать несколько мероприятий по увеличению количества воздуха.

В качестве мероприятий предлагается следующее:

Введение в эксплуатацию 5-го ствола и использование его в качестве воздухоподающего. Ствол № 5 на данный момент уже пройден до горизонта –143, но не сбит с ним. Для более эффективного использования, с точки зрения вентиляции, ствол № 5 необходимо сбить с Главным южным транспортным штреком выработкой длиной 50 м, с площадью сечения 15 м<sup>2</sup>.

Борьба с внешними и внутренними утечками. Снижение внешних утечек до 30 %.

Утечки воздуха – это неуправляемые потери воздуха, которые не участвуют в проветривании рабочих зон и камер служебного назначения. Утечки воздуха делятся на подземные (внутришахтные) через сооружения, отделяю-

щие выработки со свежей и исходящей струями, и поверхностные (внешние) через надшахтные комплексы (надшахтные здания и каналы ГВУ).

Борьба с внешними и внутренними утечками. Снижение внешних утечек до 10 %.

Комплексное мероприятие.

В создании математической модели вентиляционной сети рудника нам поможет специализированный программный комплекс, разработанный в лаборатории Аэрологии и Теплофизики Горного Института Уральского Отделения Российской Академии Наук, под названием «АэроСеть». Рабочее окно комплекса представлено на рис. 1. Комплекс предназначен для расчета, моделирования и анализа вентиляционных сетей шахт и рудников любой сложности и топологии. В частности, он позволяет рассчитывать аэродинамические сопротивления ветвей как на основе данных ВДС, так и по коэффициентам аэродинамического сопротивления для калийных и других рудников по длине выработки и по площади ее сечения; показывать зоны влияния вспомогательных вентиляторных установок и установок главного проветривания в тех или иных режимах проветривания рудника и его участков; проводить интеграцию с существующими цифровыми планами рудника в наиболее распространенных форматах ГИС: MapInfo, ArcView, AutoCAD Map и т. д.

На данный момент на руднике сложилась ситуация показанная в таблице 1.

Таблица 1

<b>Производительность ГВУ, м<sup>3</sup>/мин</b>		27986
<b>Внешние утечки, %</b>		50,1
<b>Количество воздуха, подаваемого в шахту, м<sup>3</sup>/мин</b>		
Ствол	Расчетное	Фактическое
Ств. № 3	15537	13960
Ств. № 5	0	0
Итого	15537	13960
<b>Количество воздуха, подаваемого на удаленные панели, м<sup>3</sup>/мин</b>		
Панели	Расчетное	Фактическое
3 ЮЗП – 4 ЮВП	2615	2082
5 – 6 – 7 ЮВП	1526	1120

Моделирование вентиляционных процессов привело к следующим результатам:

1. Изменения произошедшие после введения в эксплуатацию ствола № 5 приведены в таблице 2.

Таблица 2

<b>Производительность ГВУ, м<sup>3</sup>/мин</b>		24857
<b>Внешние утечки, %</b>		45,7
<b>Количество воздуха, подаваемого в шахту, м<sup>3</sup>/мин</b>		
Ствол	Расчетное	Фактическое
Ств. № 3	15537	7020
Ств. № 5	0	6465
Итого	15537	13485
<b>Количество воздуха, подаваемого на удаленные панели, м<sup>3</sup>/мин</b>		
Панели	Расчетное	Фактическое
3 ЮЗП – 4 ЮВП	2615	2018
5 – 6 – 7 ЮВП	1526	1115

Введение ствола № 5 в эксплуатацию позволило снизить внешние утечки, понизить величину общешахтного аэродинамического сопротивления, тем самым, облегчив работу вентиляторам местного проветривания, но при всех этих достоинствах все же не дало увеличения количества воздуха на удаленных панелях.

2. Уменьшение внешних утечек до 30 % привело к результатам, указанным в таблице 3.

Таблица 3

<b>Производительность ГВУ, м<sup>3</sup>/мин</b>		23305
<b>Внешние утечки, %</b>		30
<b>Количество воздуха, подаваемого в шахту, м<sup>3</sup>/мин</b>		
Ствол	Расчетное	Фактическое
Ств. № 3	15537	16132
Ств. № 5	0	0
Итого	15537	16132
<b>Количество воздуха, подаваемого на удаленные панели, м<sup>3</sup>/мин</b>		
Панели	Расчетное	Фактическое
3 ЮЗП – 4 ЮВП	2615	2412
5 – 6 – 7 ЮВП	1526	1296

Снижение внешних утечек до 30 % позволило подавать в шахту больше воздуха, но и это мероприятие не дало желаемых результатов.

3. Уменьшение внешних утечек до 10 % привело к результатам, указанным в таблице 4.

Таблица 4

<b>Производительность ГВУ, м<sup>3</sup>/мин</b>		21800
<b>Внешние утечки, %</b>		10
<b>Количество воздуха, подаваемого в шахту, м<sup>3</sup>/мин</b>		
Ствол	Расчетное	Фактическое
Ств. № 3	15537	19496
Ств. № 5	0	0
Итого	15537	19496
<b>Количество воздуха, подаваемого на удаленные панели, м<sup>3</sup>/мин</b>		
Панели	Расчетное	Фактическое
3 ЮЗП – 4 ЮВП	2615	2914
5 – 6 – 7 ЮВП	1526	1667

При снижении внешних утечек до 10 % количества воздуха, подаваемого в шахту, становится достаточно для проветривания всех потребителей.

4. Первоначально применяются меры для сокращения внешних утечек. Когда внешние утечки составят 30 %, ствол № 5 сбивается с транспортным горизонтом. Это дает результаты, приведенные в таблице 5.

Таблица 5

<b>Производительность ГВУ, м<sup>3</sup>/мин</b>		23870
<b>Внешние утечки, %</b>		27,2
<b>Количество воздуха, подаваемого в шахту, м<sup>3</sup>/мин</b>		
Ствол	Расчетное	Фактическое
Ств. № 3	15537	9069
Ств. № 5	0	8353
Итого	15537	17422
<b>Количество воздуха, подаваемого на удаленные панели, м<sup>3</sup>/мин</b>		
Панели	Расчетное	Фактическое
3 ЮЗП – 4 ЮВП	2615	2694
5 – 6 – 7 ЮВП	1526	1542

Первые два мероприятия не позволили разрешить поставленную задачу, а мероприятие по уменьшению внешних утечек до 10 % является трудновыполнимым с технической точки зрения. Наиболее эффективным решением проблемы нехватки воздуха является использование комплексного мероприятия, включающего в себя снижение внешних утечек до 30 % и введение

в эксплуатацию воздухоподающего ствола № 5. В этом случае и в шахту поступает расчетное количество воздуха, и нормализуется проветривание удаленных участков.

## Литература

1. Медведев И. И., Красноштейн А. Е. Аэрология калийных рудников. – Свердловск: УрО АН СССР, 1990
2. Мохирев Н. Н. Рудничная вентиляция / Курс лекций. Пермь, – 1990
3. Круглов Ю. В. Расчет сложных вентиляционных сетей на ЭВМ//Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – № 2. – 2004.

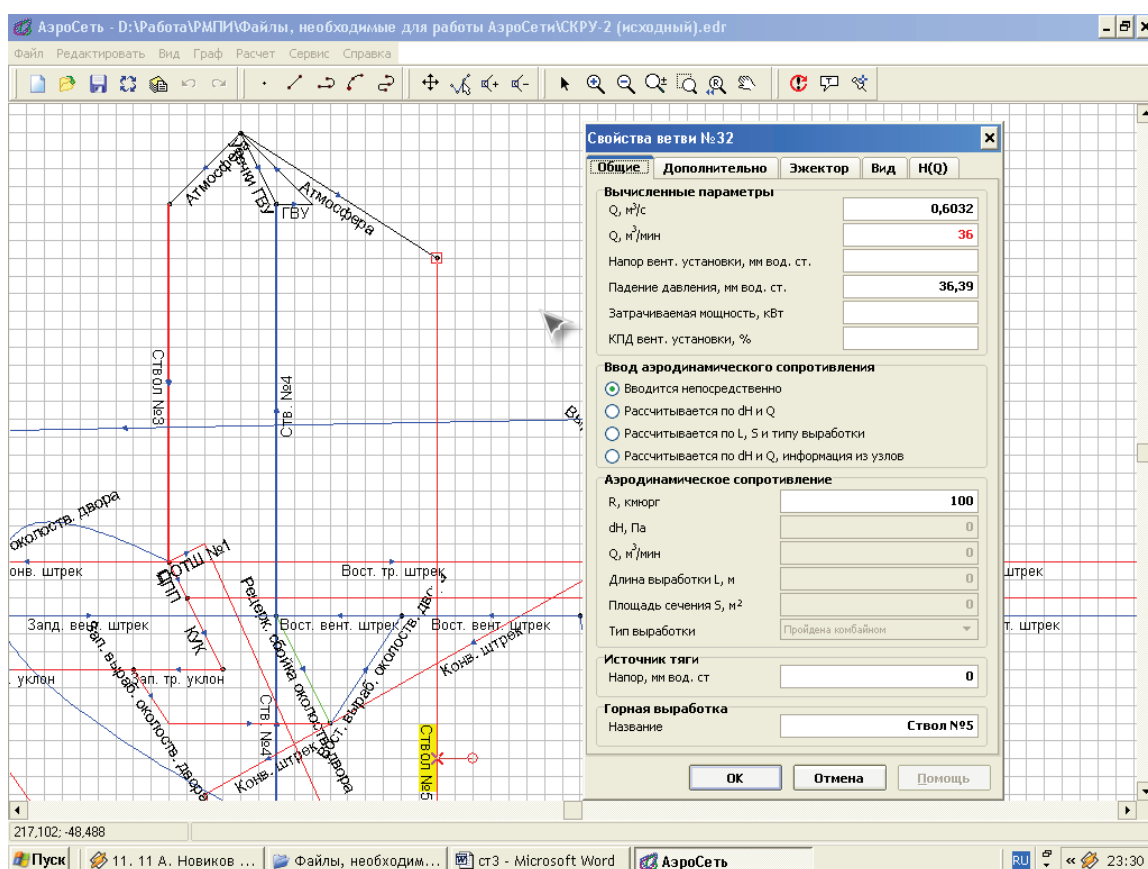


Рис. 1. Интерфейс программы «Аэросеть»