

### *Список использованных источников*

1. Отчет государственного регионального проектно-изыскательского института «Днипродипроводгосп» за 2004 г., Общая пояснительная записка 1552-ПЗ «Заходи з локалізації зсувних процесів і захист від підтоплення с. Новоселівка Широківського району» и субподрядной организации ТОВ НВП «АКВАСОФТ» г. Днепропетровск, отчет 2004 г. «Создание фильтрационной модели территории между хвостохранилищами «Войково», «Объединенное» и прудом в б.Свистунова для оценки техногенных потерь, которые поступают к окраине с. Новоселовка».

2. В.А.Бокий, А.В.Лущик Основы экологической безопасности. – УКРДГРИ: СОНАТ, 1998. – 224 с.

Рукопись поступила 18.04.2016 г.

УДК 622.273.218.063

*С. А. Кулиш, старший научный сотрудник,  
Научно-исследовательский горнорудный институт ГВУЗ «КНУ»,  
М. К. Короленько, председатель правления- генеральный директор,  
И.А. Карана, заместитель технического директора,  
начальник технического отдела,  
ЧАО «Запорожский железорудный комбинат»*

## **ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ ЗАКЛАДОЧНЫХ СМЕСЕЙ**

*Проведены исследования и испытания на лабораторной торовой установке транспортабельных свойств закладочных смесей с различными составами заполнителя.*

*Ключевые слова: закладочные смеси, транспортабельные свойства, горные породы, сопротивление трубопровода.*

*Проведені дослідження та випробування на лабораторній торовій установці транспортабельних властивостей закладних сумішей з різними складами заповнювача*

*Ключові слова: закладні суміші, транспортабельні властивості, гірські породи, опір трубопровода.*

*Conducted research and test on the laboratory torus setting of transportable properties of book-mark mixtures with different compositions of filler.*

*Keywords: book-mark mixtures, transportable properties, mountain breeds, resistance of pipeline.*

Эффективность закладочных работ в значительной мере зависит от применяемых материалов, определяющих как физико-механические свойства и стоимостные показатели, так и реологические характеристики закладочных смесей.

Реологические характеристики (или реологические свойства) закладочных смесей определяются количественным и качественным составом компонентов смесей и являются определяющими критериями транспортабельных свойств закладочных смесей.

Основной параметр гидравлического транспортирования твердых материалов – гидравлическое сопротивление в трубопроводах, характеризующее затраты энергии на процесс перемещения (транспортирования).

**Целью** работы является определение влияния различных компонентов заполнителя и их количества на транспортабельные свойства закладочных смесей, т. е. на гидравлическое сопротивление в трубопроводах движению смеси.

Проведены исследования и испытания на лабораторной торовой установке транспортабельных свойств закладочных смесей с различными составами заполнителя, включающего дробленые горные породы, отвалный доменный шлак, известняково-доломитный отсев, песок, суглинок в различных пропорциях. В качестве вяжущего во всех испытываемых смесях использовали молотый гранулированный шлак в количестве  $600 \text{ кг/м}^3$  закладочной смеси.

За основные характеристики транспортабельности смесей приняты сопротивления трубопровода движению смеси при скоростях в пределах 1,5 - 1,75 м/с.

Для сравнения, как исходный и наиболее оптимальный из ранее применяемых на комбинате принят состав, заполнитель которого состоит из 50% дробленных горных пород и 50% известняково-доломитного отсева.

С целью более точного определения отличий в сопротивлении движению различных испытываемых составов испытания проводились на составах повышенной жесткости, т. е. с подвижностью смесей по конусу СтройЦНИЛА в пределах 10,4...10,6 см.

Результаты выполненных исследований, испытаний и расчетов показывают, что по сравнению с исходным при увеличении в составе заполнителя дробленных горных пород до 50% и замещении известняково-доломитного отсева отвальным доменным шлаком сопротивление трубопровода движению смеси возрастает в 1,5...1,7 раза (рис. 1).

При замещении в закладочной смеси из 50% заполнителя, включающего доменный шлак, 20% суглинком, сопротивление трубопровода движению смеси снижается на 20...30% (рис. 2).



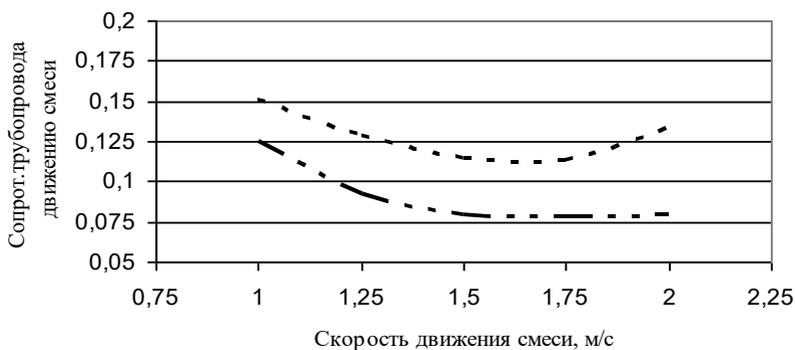
**Рис. 1** Изменение сопротивления трубопровода движению смеси при замещении известняково-доломитного отсева отвальным доменным шлаком



**Рис. 2** Изменение сопротивления трубопровода движению смеси при замещении 20% отвального доменного шлака суглинком

При увеличении дробленых горных пород с 50% до 60% объема заполнителя и снижения количества отвального доменного шлака с 30% до 20% при содержании 20% суглинка сопротивление трубопровода движению смеси снижается (рис. 3).

Увеличение дробленых горных пород с 60% до 70% заполнителя за счет снижения с 20% до 15% количеств отвального доменного шлака и суглинков повышает сопротивление трубопровода движению смеси на  $\approx 10\%$  (рис. 4).



- - 50% дробленых горных пород, 30% отвального доменного шлака, 20% суглинка,
- . . — . - 60% дробленых горных пород, 20% отвального доменного шлака, 20% суглинка

**Рис. 3** Изменение сопротивления трубопровода движению смеси при увеличении дробленых горных пород с 50% до 60% объема заполнителя за счет снижения количества отвального доменного шлака

### Выводы и рекомендации последующих испытаний.

Результаты выполненных исследований и испытаний показывают, что при содержании отвального доменного шлака в заполнителе в количестве более 30% сопротивление движению смеси возрастает в 1,7...2 раза по сравнению с исходным для сравнения, что снижает дальность транспортирования и увеличивает вероятность возникновения закупорок трубопровода ( образование «пробок» ).

Включение в состав заполнителя суглинков в количестве до 20% способствует снижению сопротивления движению смеси от 20 до 40%.

Увеличение в составе заполнителя дробленых горных пород свыше 60% резко повышает сопротивление трубопровода движению смеси.



**Рис. 4** Изменение сопротивления трубопровода движению смеси при увеличении дробленных горных пород с 60% до 70% за счет снижения с 20% до 15% количеств отвального доменного шлака и суглинков

Рекомендуется с целью увеличения объема мелкодисперсной пульпы, несущей крупнокусковой материал, что предположительно будет способствовать снижению сопротивления движению смеси, провести испытания закладочных смесей с количеством молотого гранулированного шлака на  $1 \text{ м}^3$  в количестве 700 кг (сухим весом) с пониженным процентом тонкости помола.

Рукопись поступила 24.04.2016 г.