


**ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ СПЕЦИАЛЬНЫХ  
КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ  
ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК**



Бурдин Игорь Анатольевич,  
директор ООО «Гильдия М»

# Высокий износ оборудования – основная проблема горно-металлургических производств

При круглосуточной работе оборудование горно-обогажительных фабрик подвергается высокому абразивному износу и химической коррозии. При этом оборудование из традиционных материалов (например, черных металлов) приходится часто ремонтировать, что приводит к значительным нерегламентированным простоям. Особенно это касается трубопроводного и емкостного оборудования



Одно из решений – использование композитных материалов

Анализ мирового опыта показывает, что наиболее приемлемыми при создании надежного оборудования хранения и транспортировки агрессивных сред (как химического, так и физического воздействия) являются композиционные материалы – стойкие стеклопластики и углепластики.





## Физико-химическая стойкость стеклопластиков

Физико-химическая стойкость – это способность полимерного материала сохранять свои эксплуатационные свойства в условиях воздействия агрессивных сред. В каждом конкретном случае применения полимерного материала можно выделить одно или несколько эксплуатационных свойств, которые и будут определять его пригодность для данного назначения. На сегодняшний день основным критерием физико-химической стойкости и долговечности изделий из полимерных материалов по-прежнему продолжает оставаться фактически опытная эксплуатация, что занимает много времени. Но нам приходится идти на это, чтобы подобрать согласно действующему техпроцессу необходимые связующие, наполнители, а также футеровочные вуали.

# Базовые принципы ОАО «Авангард» при конструировании и производстве оборудования из композиционных материалов

В последние пять лет специалисты ОАО «Авангард» (Сафоново), представителем которого в Урало-Сибирском регионе выступает ООО «Гильдия М», добились значительных успехов в подборе компонентов композиционных материалов, которые обеспечивают физическую стойкость к ударным и абразивным воздействиям сохраняя устойчивость химическим воздействиям водных, щелочных и кислых растворов, используемых при обработке и обогащении угля в условиях обогатительных фабрик.



Конструкционные стеклопластики с высокой физико-химической стойкостью имеют многослойную структуру, в которой каждый слой выполняет определенную функцию. При всем различии технологий получения в конструкции химически стойких стеклопластиков слой, обращенный к агрессивной среде, всегда выполняет роль главного барьера, препятствующего ее проникновению в основной конструкционный материал.

Общепринятая, типичная структура стенок труб, работающих в агрессивных средах, состоит из основного барьерного (футеровочного), конструкционного и наружного защитного слоя. В качестве футеровочных и герметизирующих слоев в нашем случае служат различные марки резин на основе этиленпропиленовых или фторкаучуков и термопласты.



ОАО «Авангард» производит стволы трубопроводов из стеклопластика на основе конструкционной стеклоткани, эпоксифенольного связующего, а также внутреннего защитного покрытия из специального типа резины в условиях высокой адгезии в тело конструкционного стеклопластика. Многолетние натурные испытания изделий в условиях эксплуатации подтвердили физико-химическую стойкость этого стеклопластика к воздействию агрессивных пульп, содержащих абразивность угольных и иных дробленых материалов, а также коррозионную агрессивность жидкостного наполнителя – воды, соляных и щелочных сред.



## Примеры успешной эксплуатации пульпопроводов на ГОКах (Мирнинский и Учалинский ГОК)



В 2005 году был изготовлен и введен в эксплуатацию участок стеклопластикового пульпопровода диаметром 670 мм и длиной 90 м для Мирнинского ГОКа (Республика Саха-Якутия). Вышеназванный участок пульпопровода успешно эксплуатируется в суровых условиях севера с 2005 года, при этом нареканий на состояние внутренней поверхности нет.



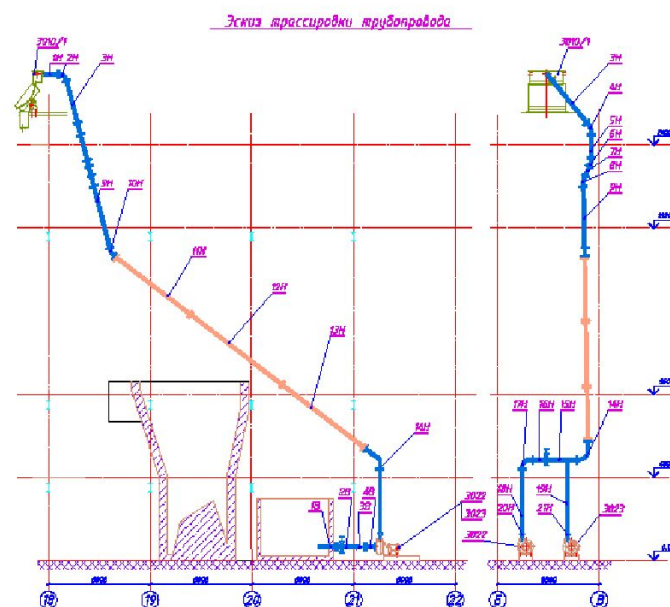
## Примеры успешной эксплуатации пульпопроводов на ГОКах (Мирнинский и Учалинский ГОК)



На данной фотографии мы видим внутреннюю поверхность стеклопластикового пульпопровода, после 10000 часов работы. Следы абразивного износа на внутренней поверхности трубы практически отсутствуют. Между тем стальная труба изнашивается полностью при гораздо меньшем сроке работы. В 2007 году на промышленные испытания поставлены стеклопластиковые трубы диаметром 500мм в пульпопровод Учалинского ГОКа (Республика Башкортостан). Нареканий на состояние внутренней поверхности также нет.

# Примеры успешной эксплуатации пульпопроводов на Печорской ЦОФ

В 2010 году проведен комплекс работ по изготовлению опытного участка пульпопровода для Центральной обогатительной фабрики «Печорская» (ОАО «Воркутауголь»). Сотрудники службы главного конструктора ОАО «Авангард» совместно со специалистами ООО «Гильдия М» и ЦОФ «Печорская» рассмотрели на месте участок пульпопровода, требующий замены, подготовили проект нового участка, подобрали необходимую структуру материалов для изготовления стеклопластикового пульпопровода диаметром 300 мм, длиной 44 метра.



# Примеры успешной эксплуатации пульпопроводов на Печорской ЦОФ (Исходные параметры)

№ п/п	Исходные данные	Значение
1	Назначение	Транспортировка угольной пульпы, магнетитовой суспензии
2	<u>Характеристика рабочей среды</u> - химический состав - концентрация твердого по весу, % - плотность, кг/м <sup>3</sup> - содержание твердого, г/л - размер частиц, мм - взрыво- и пожароопасность - класс опасности - другие характеристики	H <sub>2</sub> O, Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> , C, H, N, Cl, O; — 75 —твердого —5000 —пульпы—2500 —2000 —0-13 Категория производства по СНиП —В Класс помещения по ПУЭ —II Па
3	Рабочая температура, °С	+10+15 °С
4	Рабочее давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) Испытательное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1,4 (14) 2,0 (20)
5	Скорость движения среды, м/с	2,5
6	Район эксплуатации Климатические условия эксплуатации	Коми Республика, г. Воркута УХЛ4
7	Внутренний диаметр, мм	300
8	Длина (высота), м	40 (26)
9	Способ установки (в металлической форме, самонесущая с растяжками, внутри бетонного ствола, на опорах, надземная, подземная и т. д.), эскиз, размеры	самонесущая с растяжками

## Примеры успешной эксплуатации пульпопроводов на Печорской ЦОФ

По утвержденному проекту был изготовлен стеклопластиковый пульпопровод, поставлен, смонтирован и введен в эксплуатацию в июле 2010 года на производственных мощностях ЦОФ «Печорская». По состоянию март 2011 года день эксплуатации данного участка осуществляется без нареканий (в течение 8 месяцев).





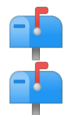
## Преимущества рассматриваемого оборудования

Учитывая вышеизложенное, можно с уверенностью констатировать, что при правильном подборе составляющих композитных материалов, а также соблюдении технологических процессов изготовления стеклопластиковых элементов пульпопроводов для ГОКов обеспечивается:

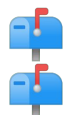
1. Гарантированная безаварийная работа участков пульпопроводов в течение 2-5 лет работы;
2. Отсутствие простоев, связанных с остановкой производства в связи с плановыми и аварийными ремонтами;
3. Простота монтажа при фланцевом соединении и облегченной конструкции;
4. Несмотря на то, что стоимость специальных стеклопластиковых труб выше стоимости традиционных труб из черных металлов, за счет индивидуального проектирования пульпопроводов и безаварийной работы обеспечивается значительная относительная экономия при эксплуатации оборудования.

Кроме того...

При реконструкции и ремонте  
производственных мощностей  
ГОКов и обогатительных фабрик  
целесообразно использовать:



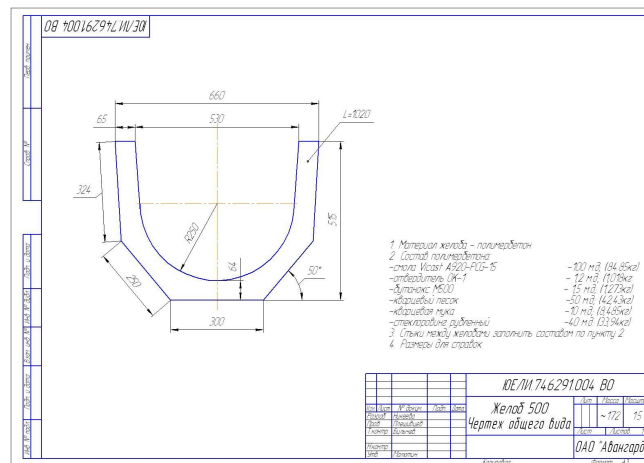
стеклопластиковые емкости,  
стеклопластиковые дымовые  
трубы,



композитные желоба,

бункера для хранения горных  
пород, изготовленные или  
футированные композитными  
материалами.

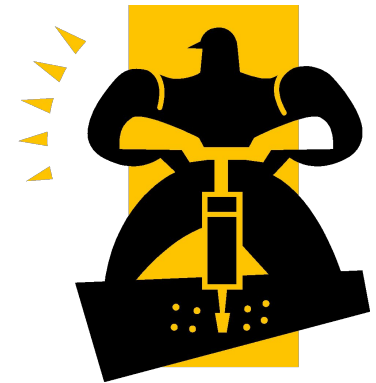
Все указанное выше оборудование  
производится на производственных  
мощностях ОАО «Авангард».



# Успех

Залог успеха при разработке, производстве и монтаже оборудования:

1. Индивидуальный подход к решению технических проблем,
2. Совместная работа технических служб предприятий заказчика и поставщика,
3. Проведение опытных испытаний при выборе материалов для изготовления оборудования
4. Качественное проектирование оборудования
5. Грамотное техническое и сервисное сопровождение эксплуатации
6. Понимание долгосрочных экономических и организационных выгод эксплуатации оборудования повышенной надежности



# Контактная информация

Приглашаем к взаимовыгодному сотрудничеству.

## ООО «Гильдия М»

620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 194, оф. 621,  
Тел. (343) 2789943, (922) 1356387, факс (343)

2789943, e-mail [iboor@inbox.ru](mailto:iboor@inbox.ru) 620144, г.

Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 194, оф. 621, Тел. (343)

2789943, (922) 1356387, факс (343) 2789943, e-mail

[iboor@inbox.ru](mailto:iboor@inbox.ru), [mail@gildioplast.ru](mailto:mail@gildioplast.ru) 620144, г.

Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 194, оф. 621, Тел. (343)

2789943, (922) 1356387, факс (343) 2789943, e-mail

[iboor@inbox.ru](mailto:iboor@inbox.ru), [mail@gildioplast.ru](mailto:mail@gildioplast.ru),

[gildia-m8@yandex.ru](mailto:gildia-m8@yandex.ru) 620144, г. Екатеринбург, ул. 8

Марта, д. 194, оф. 621, Тел. (343) 2789943, (922)

1356387, факс (343) 2789943, e-mail [iboor@inbox.ru](mailto:iboor@inbox.ru),

[mail@gildioplast.ru](mailto:mail@gildioplast.ru), [gildia-m8@yandex.ru](mailto:gildia-m8@yandex.ru),<sup>16</sup>

[www.gildioplast.ru](http://www.gildioplast.ru)