



**МАГНИТОГОРСКИЙ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ  
КОМБИНАТ**

Открытое акционерное общество  
«Магнитогорский металлургический комбинат» (ОАО  
«ММК»)

Ул. Кирова, 93, г. Магнитогорск, Челябинская область, 455002  
т. 24-30-82, ф. 24-72-93

Утверждаю:  
Начальник технического  
департамента

 Щуров Г.В.

### **Техническое задание на разработку и поставку огнеупорных наливных бетонных смесей для проведения восстановительных (промежуточных) ремонтов главных горновых, транспортных, качающихся желобов-ванн**

Восстановительные ремонты наливной футеровки желобов доменных печей выполняется подбивкой изношенного слоя футеровки стен и дна. Ремонт выполняется после прохождения не менее 150 тысяч тонн пропущенного чугуна.

Решение о проведении восстановительного ремонта принимается по результатам комиссионного осмотра футеровки желобов.

#### **1 Цель задания**

1.1 Проведение тендера и выбор оптимальной огнеупорной наливной бетонной смеси для проведения восстановительных (промежуточных) ремонтов элементов литейных дворов доменной печи:

- главных горновых желобов для доменных печей №1, №2, №6;
- транспортных желобов (шлаковых и чугунных) для доменных печей №6, №9;
- качающихся желобов-ванн (чугунных) по 2 для доменных печей №1, №2, №4
- по одному качающемуся желобу-ванне (чугунный) №6, №7, №8
- по два качающихся желобов-ванн (2 чугунных и 2 шлаковых) - №9;

1.2 Наливные огнеупорные бетонные смеси должны обеспечить стойкость до проведения промежуточного ремонта горновых желобов не менее 150 тыс. тонн пропущенного чугуна, возможность снижения простоев доменных печей и условно-постоянных расходов (УПР) при производстве чугуна.

#### **2 Элементы литейного двора доменных печей и параметры их эксплуатации**

В главном горновом желобе накапливаются продукты плавки, выходящие из летки, расслаиваются и затем при помощи скиммерного устройства разделяются на чугун и шлак. Транспортные желоба чугуна и шлака представляют собой продолжение главного горнового желоба. Они предназначены для того, чтобы направлять разделенные чугун и шлак к местам их заливки.

Качающиеся желоба-ванны предназначены для разливки чугуна и шлака по ковшам (чугуновозным, миксерным, шлаковозным), стоящим на разных железнодорожных путях.

Восстановительные (промежуточные ремонты) из наливных огнеупорных бетонных смесей будут выполняться:

- на главных горновых желобах доменных печей №1, №2, №6 (по 2 желоба на каждой печи);
- на транспортных желобах (шлаковый и чугунный) на доменных печах №6, №9

- на качающихся желобах-ваннах доменных печей №1, №2, №4, №6, №7, №8, №9 (28 желобов-ванн, 14 желобов - ванн в эксплуатации, 14 запасных).

Таблица 1- Характеристики доменных печей

Категория выплавляемого чугуна	передельный
Угол наклона главных горновых желобов	2,48 °С
Доменные печи имеют следующий полезный объем:	
№ 1, №2, №4	1370 м <sup>3</sup>
№6	1381 м <sup>3</sup>
№7, №8	1371 м <sup>3</sup>
№9, №10	2014 м <sup>3</sup>
Суточное производство составляет на доменных печах:	
№1, №2	3000-4000 т/сутки
№4, №6	3500-4000 т/сутки
№7, №8	2700-3800 т/сутки
№9, №10	4900-5250 т/сутки
Количество выпусков в сутки	14-15
Средняя продолжительность выпусков	40-65 мин.
Очередность выпусков	по 2 выпуска на одну лётку
При работе на двух летках время между выпусками	30-45 мин

Таблица 2 - Химический состав чугуна и шлака

Химический состав чугуна		Химический состав шлака	
Показатель	Значение, %	Показатель	Значение, %
Si	0,52-1,18	SiO <sub>2</sub>	36,72-40,15
Mn	0,19-0,288	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,61-12,38
S	0,01-0,033	CaO	36,17-40,44
P	0,05-0,086	MgO	6,78-8,61
C	4,45-4,91	MnO	0,18-0,39
		FeO	0,17-0,608
		S	0,65-0,853
		TiO <sub>2</sub>	0,6-1,06
		CaO/SiO <sub>2</sub>	0,97-1,13

### 3 Основные требования к футеровке элементов литейного двора доменных печей

Типовые показатели качества наливных огнеупорных бетонов (смесей) носят рекомендательный характер. Допускаются отклонения показателей от вышеуказанных при условии выполнения требований по гарантированной стойкости.

#### 3.1 Футеровка главных горновых желобов

Допускается применение, как универсального огнеупорного бетона (смеси), так и дифференцированной футеровки для зоны чугуна, для зоны шлака.

Типовые технические условия, предъявляемые к наливному огнеупорному бетону для проведения восстановительных (промежуточных) ремонтов рабочего слоя главных горновых желобов представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Типовые технические условия для наливного огнеупорного бетона

Показатели качества	
Тип связки	гидравлическая
Зерновой состав, максим. фракция мм	10
Водопотребность, %	не более 7
Максимальная температура применения, °С	1650
Базовые материалы	корунд, карбид кремния, углерод и др.
Химический состав, %	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	не менее 58
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	не более 1,2
SiC+C св.	не менее 24,0
CaO	не более 1,4
Изменение линейных размеров, %	
после обжига 1200 °С	-0,2
после обжига 1600 °С	-0,25
Кажущаяся плотность, г/см <sup>3</sup>	
после сушки 110 °С	не менее 2,55
после обжига 1200 °С	не менее 2,65
после обжига 1600 °С	не менее 2,65
Предел прочности при сжатии, Н/мм <sup>2</sup>	
после сушки 110 °С	не менее 20
после обжига 1200 °С	не менее 40
после обжига 1600 °С	не менее 40

Применяемые наливные бетонные смеси при проведении восстановительного (промежуточного) ремонта рабочей футеровки главных горновых желобов должны обеспечивать зачистку бетонного слоя ручным инструментом.

Главный горновой желоб выводят из эксплуатации в результате износа рабочего слоя в стенах и в месте падения струи чугуна более 50 %.

Промежуточный ремонт футеровки желоба производится методом подливки. Перед подливкой желоб в течение 48 часов охлаждают до температуры поверхности не более 200 °С. Восстановительный ремонт выполняется в соответствии с ТИ 101-Д-2-2014 «Выполнение главных горновых работ на литейных дворах».

Время сушки при промежуточном ремонте должно составлять не более 72 часов.

Межремонтная стойкость должна составлять не менее 150 тысяч тонн чугуна.

### 3.2 Футеровка качающихся желобов-ванн (шлаковых и чугунных)

В футеровке качающихся желобов-ванн (шлаковых и чугунных) допускается применение, как универсального огнеупорного бетона (смеси), так и дифференцированного бетона для чугунного качающегося желоба и для шлакового качающегося желоба. Типовые условия представлены в таблице 3.

Промежуточный ремонт футеровки качающихся желобов производится методом подливки. Перед подливкой желоб в течение 48 часов охлаждают до температуры поверхности не более 200 °С. Восстановительный ремонт выполняется в соответствии с ТИ 101-Д-2-2014 «Выполнение главных горновых работ на литейных дворах».

Сушку качающихся желобов-ванн (шлаковых и чугунных) производят переносными горелками в течение 72 часов с постепенным повышением температуры до 600 °С.

Качающиеся желоба-ванны (чугунные, шлаковые) выводят из эксплуатации в результате износа рабочего слоя в месте падения струи продуктов плавки более 60 %, в результате размыва днища сливных носков более 70 %.

### 3.3 Футеровка транспортных желобов (чугунных и шлаковых)

В футеровке транспортных (шлаковых и чугунных) желобов допускается применение, как универсального огнеупорного бетона (смеси), так и дифференцированного бетона для чугунного и шлакового транспортных желобов.

Промежуточный ремонт футеровки транспортных желобов производится методом подливки. Восстановительный ремонт выполняется в соответствии с ТИ 101-Д-2-2014 «Выполнение главных горновых работ на литейных дворах».

Сушка футеровки транспортных желобов производится по типовому графику в течение 48 часов.

Транспортные желоба выводятся из эксплуатации в результате износа стен и дна более 60 %.

## 4 Технический проект должен содержать следующую информацию:

Титульный лист технического проекта должен быть оформлен в соответствии с Приложением 1.

Технический проект должен содержать следующую информацию:

### 4.1 Технические условия поставки:

- Физико-химические и физико-механические показатели наливных бетонных смесей,

- Методы контроля с указанием ГОСТ на определение нормируемых показателей, в случае указания европейских или иных методик контроля качественных показателей (DIN, EN и т.д.), в обязательном порядке должны быть указаны соответствующие аналоги Российских Гостов;

- Сроки и условия хранения;

- Правила приемки и методы контроля качества поставленных бетонов;

- Маркировка, упаковка, транспортировка (в том числе в зимнее время);

- Технологию подготовки наливных огнеупорных бетонных смесей, методы укладки, требования к подготовке бетонируемой поверхности (сушка, подогрев, зачистка и т.д.), графики сушки и разогрева футеровки;

- При возможности применения дифференцированной футеровки указывать процентное соотношение для зоны чугуна и шлака, соответственно;

- **Периодичность (не менее 150 тыс. тонн пропущенного чугуна), объем (тоннаж применяемого огнеупорного бетона), уровень удельных затрат;**

- Референции на предлагаемую продукцию;

- Осуществление технического сопровождения (шефнадзор) в процессе футеровки и проведения восстановительных ремонтов.

## 5 Гарантии

Ответственность поставщика за не достижение гарантированной стойкости, поставленного объема огнеупорной бетонной смеси для проведения восстановительных (промежуточных) ремонтов и за причиненный ОАО «ММК» материальный ущерб рассчитывается по установленной формуле:

$$S (C1-C2)$$

$$H = \frac{S (C1-C2)}{C1}$$

С1

где H - размер штрафа; C1 - гарантированная стойкость огнеупорного бетона, количество пропущенного чугуна, т; C2 - достигнутая стойкость, огнеупорного бетона, количество пропущенного чугуна, т; S - стоимость огнеупорного бетона, руб./т

В разделе гарантии необходимо указать:

- Межремонтная стойкость футеровки главного горнового желоба, качающихся и транспортных желобов до проведения капитального ремонта (не менее 150 тыс. тонн пропущенного чугуна);

- Подтвердить обязательство о дополнительной поставке огнеупорной смеси на безвозмездной основе в требуемом объеме, в случае не выполнения обязательств по не достижению гарантийных показателей.

### 6 Требования безопасности

- Патентная чистота. Продавец обязан обеспечить патентную чистоту поставляемых технологий и гарантировать, что ввоз и передача в собственность Покупателя и использование поставляемых технологий не нарушает каких-либо авторских или патентных прав, или любых других прав интеллектуальной собственности любых третьих лиц.

- Требования к защите окружающей среды. Предлагаемые материалы должны быть сертифицированы.

- Основные требования по охране труда и промышленной санитарии. Проектирование и технологии должны удовлетворять принятой в Российской Федерации системе стандартов по безопасности труда и промышленной санитарии, пожарной безопасности, включая

- Правила безопасности в доменном производстве;

- Общие правила безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств,

- Общие правила безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов;

- Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий;


- Общим требованиям безопасности к производственным процессам.

Начальник доменного  
цеха



А.А. Полинов

Старший менеджер  
группы по огнеупорам НТЦ



Р.Р. Гареев

Главный специалист по  
Аглококсодоменному производству НТЦ



А.В. Колосов



А.В. Колосов

Пример оформления титульного листа:

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Технического  
департамента  
ОАО «ММК»

\_\_\_\_\_ Г.В. Щуров  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель поставщика

\_\_\_\_\_ 2016 г.

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ № \_\_\_\_\_**

**на разработку и поставку огнеупорных наливных бетонных смесей для  
проведения восстановительных (промежуточных) ремонтов главных  
горювых, транспортных, качающихся желобов-ванн**

Технический проект содержит:

- 1) \_\_\_\_\_, страниц;
- 2) \_\_\_\_\_, страниц;
- 3) \_\_\_\_\_, страниц;

Согласовано от ОАО «ММК»:

Начальник доменного цеха

А.А. Полинов

Главный специалист по  
аглококсодоменному производству  
НТЦ

А.В. Колосов

Старший менеджер группы по  
огнеупорам НТЦ

Р.Р. Гареев

Разработано:

Представители поставщика