



**МАГНИТОГОРСКИЙ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
КОМБИНАТ**

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

г. Магнитогорск

№ _____

УТВЕРЖДАЮ
Начальник технического
департамента ОАО «ММК»


Г.В. Щуров

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ на разработку и поставку безводной лёточной массы для закрытия лётки доменных печей

1 Цель технического задания

Разработка и поставка высококачественной безводной лёточной массы для улучшения состояния лёточных проёмов и чугунных лётки, обеспечение равномерности выпуска продуктов плавки и организации ровного хода доменных печей

2 Общее положение

При эксплуатации доменных печей лётка является самым уязвимым местом, кроме того она влияет на производительность и на продолжительность срока эксплуатации печей. Лёточная масса своими характеристиками и качеством постоянно влияет на нормальную работу печи.

Лёточная масса - углеродистый пластичный огнеупорный материал на синтетической связке, с высокой огнеупорностью, и с заданным интервалом набора физико-химических показателей после закрытия канала лётки доменной печи.

Лёточная масса в процессе эксплуатации выполняет три основных функции:

- а) надёжное закрытие канала лётки: позволяет закрыть лётку для создания условий безопасной работы;
- б) формирование канала: после вскрытия лётки позволяет производить управляемый выпуск продукции плавки;
- в) защита: позволяет выполнить наращивание «гриба» на поверхности кладки внутренней части печи в зоне лётки.

Последняя функция имеет важное значение, т.к. она способствует продлению срока службы футеровки, срок межремонтной эксплуатации доменной печи.

Для обеспечения нормальной работы доменных печей в доменном производстве необходимо применять безводные лёточные массы, характеризующиеся высокими эксплуатационными свойствами и надёжностью в службе. Данные лёточные массы характеризуются:

- высокой скоростью затвердевания масс;
- легкостью при открытии лётки;
- уменьшением потерь чугуна при выпуске;
- обеспечением ровного хода печи за счет упрочнения канала лётки и нормального удаления продуктов плавки из горна доменной печи.

Для обеспечения безопасной экологической ситуации на литейном дворе, в состав лёточных масс должны входить экологически чистые материалы, обеспечивающие при их использовании минимальное количество вредных выбросов.

Вскрытие лётки

Вскрытие чугунной лётки начинается после полного проведения всех операций по подготовке к выпуску продуктов плавки.

Формирование канала чугунной лётки производится бурами при помощи МВЧЛ. Диаметр пробуренного отверстия 50-70 мм.

Во время открытия определяется состояние лётки, её длина. Прочная сухая лётка бурится туго, при незначительном поступательном движении бура, при этом из канала лётки выделяется сухая масса в виде чёрной пыли. Время сушки лётки 5-10 минут.

Длина лётки определяется от наружного края футляра до корки, образованной от спекания лёточной массы с продуктами плавки.

Закрытие лётки

Окончание выпуска продуктов плавки определяется по количеству выданных продуктов плавки, ходу доменной печи, количеству выходящего из лётки газа.

Закрытие лётки имеет цель не только закрытие канала, но и введение через канал достаточного количества массы для заполнения сгоревшей футеровки горна в районе чугунной лётки, на которую действуют размывающие и разъедающие свойства продуктов плавки.

Время выдержки обеспечивает полное затвердевание массы в канале лётки, для исключения самопроизвольного выброса лёточной массы из канала чугунной лётки.

3 Основные условия эксплуатации

3.1 Для снижения затрат на лёточную массу при производстве чугуна определен порядок ее применения на доменных печах:

3.1.1 При работе доменной печи в нормальном режиме:

- стабильная длина лётки для доменных печей №1, №2, №4, №6, №7, №8- не менее 2 м, для доменной печи №9-2,6-3 м, для доменной печи №10- не менее 2,3 м;

- перепад температуры охлаждающей воды холодильников чугунных леток не более 2 °С;

- наличие двух леток;

- продолжительность выпусков 55-60 минут;

- применяется лёточная масса с удовлетворительной коррозионной устойчивостью, позволяющая в данных условиях: закрывать летку для создания безопасной работы; после вскрытия летки производить управляемый выпуск продуктами плавки; защищать футеровку внутренней части печи в зоне летки.

3.1.2 При нарушении нормального режима работы доменной печи:

- повышение газовыделений;

- увеличение тепловых нагрузок на лёточные холодильники более 2°С;

- снижение длины летки;
- снижение продолжительности выпусков;
- «бурный» характер выпуска;
- работа печи на одну летку (по причине ремонта системы желобов);
- применяется быстротвердеющая леточная масса с повышенной коррозионной устойчивостью к воздействию чугуна и шлака, обладающая «лечебным» эффектом и позволяющая производить наращивание длины летки.

Таблица 1- Характеристики доменных печей

| | |
|--|----------------------------|
| Категория выплаваемого чугуна | передельный |
| Количество лёток на печах | 2 |
| Доменные печи имеют следующий полезный объем: № 1, №2, №4 | 1370 м ³ |
| №6 | 1381 м ³ |
| №7, №8 | 1371 м ³ |
| №9, №10 | 2014 м ³ |
| 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 |
| Очередность выпусков | по 2 выпуска на одну лётку |
| При работе на двух летках время между выпусками | 30-45 мин |
| Температура применения леточной массы | 1500±50 °С |
| Угол наклона оси чугунной лётки | 8-15° |

Таблица 2- Средний химический состав шлака и чугуна

| Химический состав чугуна | | Химический состав шлака | |
|--------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| Показатель | Значение, % | Показатель | Значение, % |
| Si | 0,6-0,9 | SiO ₂ | 37,7-40,1 |
| Mn | 0,18-0,27 | Al ₂ O ₃ | 10,3-12,2 |
| S | 0,01-0,04 | CaO | 34,5-40,2 |
| P | 0,053-0,098 | MgO | 6,5-8,3 |
| C | 4,57-4,71 | MnO | 0,17-0,38 |
| | | FeO | 0,17-0,43 |
| | | S | 0,69 |
| | | TiO ₂ | 0,6-0,9 |
| | | CaO/SiO ₂ | 0,93-1,2 |

3.2 Для вскрытия лётки используют буры диаметром 50-70 мм. Наконечник бура имеет форму трапеции.

3.3 Эксплуатационные характеристики горнового оборудования доменного цеха представлены в Приложении 1.

Данные, представленные в разделе 3 должны учитываться при разработке составов безводных лёточных масс.

4 Основные технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к безводным лёточным массам

4.1 Пластичность безводных лёточных масс на момент применения должна быть достаточна для экструзии в МЗЧЛ с электрическим и гидравлическим приводом;

4.2 Лёточные массы должны содержать минимум летучих веществ, чтобы процессы коксования леточной массы с выделением газов завершились за время от закрытия лётки до ее очередного вскрытия, чтобы исключить выброс газов и разбрызгивание чугуна в начальный момент выпуска;

4.3 Лёточные массы должны обеспечивать закрытие лётки на чугун и на шлак;

4.4 Время спекания лёточной массы должно обеспечивать безопасный отвод «пушки» после закрытия лётки через 3-12 минут;

4.5 Восстановление футеровки внутренней зоны лётки - каркас «гриба», опирающийся на коксовый массив тотермана, обладающий свойством лёточного футляра и околелёточного пространства путём запечатывания радиальных и продольных трещин и предотвращения просачивания чугуна на лётке;

4.6 Чугунная лётка должна вскрываться одним-двумя бурами, (при переходе с лётки на лётку не более трех буров) без применения кислорода, давая калиброванный по диаметру канал, обеспечивающий ровный выпуск жидких продуктов плавки;

4.7 Перепады температур охлаждающей воды на лёточных холодильниках чугунных лёток не более 2⁰С;

4.8 Безводные лёточные массы должны иметь:

4.8.1 Хорошую устойчивость к химическому и эрозионному воздействию металла и шлака, достаточную пластичность для плотного заполнения канала лётки;

4.8.2 Канал лётки в процессе длительного выхода продуктов плавки должен максимально сохранять нормальную длину (в соответствии с п.3.1.1).

4.8.3 Используемое связующее массы должно максимально ограничить процесс высыхания массы в пушке и налипание ее на стенки цилиндра пушки.

4.8.4 При воздействии высоких температур масса должна быть безусадочной, предпочтительно иметь небольшой рост при температурах 800-1200⁰С.

4.8.5 Для обеспечения вскрываемости механическая прочность должна составлять от 2,5 до 8 Н/мм²; пористость от 19-24 %; зерновой состав 0-3 мм.

4.9 Леточная масса должна быть упакована в брикеты по 4-8 кг

4.10 Средний удельный расход лёточной массы не более 0,40 кг/т.

4.7 Лёточные массы должны соответствовать состоянию горнового оборудования доменного цеха, представленного в Приложении 1.

4.8 Срок годности лёточной массы не менее 6 месяцев.

5 Основные требования к техническому проекту

Титульный лист технического проекта должен быть оформлен в соответствии с Приложением 2.

Технический проект должен содержать следующую информацию:

5.1 Технические условия поставки:

- Физико-химические и физико-механические показатели безводных леточных масс.

-Эксплуатационные показатели качества массы

-Сроки и условия хранения огнеупорных материалов.

-Правила приемки и методы контроля качества поставленного материала.

-Маркировка, упаковка, транспортировка (при отрицательных температурах, в том числе в зимнее время)

5.2 Технологическую инструкцию по применению предлагаемых материалов при закрытии леток доменных печей.

5.3 Референции на предлагаемую продукцию.

5.4 Гарантийные показатели эксплуатационных характеристик предлагаемых лёточных масс, в том числе длительность выдержки при закрытии, количество использованных буров при вскрытии, обеспечение требуемой длительности и периодичности выпусков.

5.5 Гарантийный удельный расход не более 0,40 кг/т.

6 Гарантии

В разделе гарантии необходимо указать:

- предоставление гарантии на поставляемый объем материала;

- соответствие эксплуатационных показателей требованиям настоящего технического задания (п.4);

- улучшения состояния лёточных проёмов и чугунных лёток, обеспечение равномерности выдачи продуктов плавки и организации ровного хода доменных печей;

- удельный расход лёточной массы не более 0,40 кг/т.

7 Требования безопасности

7.1 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.

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

7.3 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, ПБ 11-493-02;
- Общие правила безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности Опасных производственных объектов, ПБ 03-517-02;
- Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий (СН-2);
- Общие требования безопасности к производственным процессам, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 120.003.

Приложения:

Приложение 1-Эксплуатационные характеристики горнового оборудования доменного цеха.

Приложение 2- Пример оформления титульного листа.

Начальник доменного цеха

А.А. Полинов

Главный специалист группы по
аглококсодоменному производству НТЦ

А.В. Колосов

Руководитель проекта «Повышение
эффективности применения
огнеупорной продукции в ОАО «ММК»

Р.Р. Гареев

Начальник доменного цеха

А.А. Полинов

Главный специалист группы по
аглококсодоменному производству НТЦ

А.В. Колосов

Руководитель проекта «Повышение
эффективности применения
огнеупорной продукции в ОАО «ММК»

Р.Р. Гареев

20.06.2016г.

Эксплуатационные характеристики горнового оборудования доменного цеха

| № | Наименование параметра, единицы измерения | № доменной печи | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| | | 1 | 2 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Машины закрытия чугунной лётки | | | | | | | | | | |
| 2 | Тип (модель) | МЗЧЛ2 0,25/170 | МЗЧЛ2 0,25/170 | МЗЧЛ 20,25/170 | МЗЧЛ-0,25 ДГМ | Э-6-050 | Э-6-050 | МЗЧЛ-0,25 ДГМ | МЗЧЛ2 0,25/170 | |
| 3 | Объем рабочего цилиндра, м ³ | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,25 | |
| 4 | Диаметр цилиндра, мм | 500 | 500 | 500 | 500 | 650 | 650 | 500 | 500 | |
| 5 | Ход поршня, мм | 500 | 500 | 500 | 1270 | 1505 | 1505 | 1270 | 500 | |
| 6 | Усилие на поршень, т·с | 300 | 300 | 300 | 409 | 240 | 240 | 409 | 300 | |
| 7 | Удельное давление на глину, МПа | 15 | 15 | 15 | 20 | 7 | 7 | 20 | 15 | |
| 8 | Максимальный угол поворота, градус | 155 | 155 | 155 | 130 | 180 | 180 | 130 | 155 | |
| 9 | Мощность электродвигателя механизма прессования, кВт | 75 | 75 | 75 | Гидравлический привод | 50 | 50 | Гидравлический привод | 75 | |
| 11 | Мощность электродвигателя поворотного устройства, кВт | 7,5 | 7,5 | 7,5 | Гидравлический привод | 7,5 | 7,5 | Гидравлический привод | 7,5 | |
| 11 2 | Усилие прижима носка пушки к летке, Н | 129 x 10 ³ | 129 x 10 ³ | 129 x 10 ³ | 360 x 10 ³ | 120 x 10 ³ | 120 x 10 ³ | 360 x 10 ³ | 129 x 10 ³ | |

Окончание приложения 1

| | | | | | | | | | |
|---------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 3 | Масса забивочной машины с электрооборудованием, кг | 44100 | 44100 | 44100 | 26275 | 26800 | 26800 | 26275 | 44100 |

БУРМАШИНЫ

| | | | | | | | | | |
|---------|---|----------|----------|----------|----------|--------|--------|----------|----------|
| 1 4 | Тип (модель) | МВЛ | МВЛ | ПКТИ | МВЧЛ 3,5 | ПКТИ | ПКТИ | МВЧЛ 3,5 | МВЛ |
| 15 | Частота вращения бура, об/мин | 388 | 388 | 388 | 350 | 318 | 318 | 350 | 388 |
| 16 | Максимальная глубина бурения, мм | 3100 | 3100 | 3100 | 3500 | 2500 | 2500 | 3500 | 3100 |
| 17 | Угол наклона бура, ° | 0 – 16 | 0 – 16 | 0 – 18 | 0 – 18 | 0 – 18 | 0 – 18 | 0 – 18 | 0 – 16 |
| 18 | Скорость подачи каретки, м/мин | 2,4 – 38 | 2,4 – 38 | 2,4 – 38 | 2,4 – 38 | 3 | 3 | 2,4 – 38 | 2,4 – 38 |
| 19 | Размер пера бура, мм | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| 92 0 | Скорость отвода каретки, м/мин | 31,0 | 31,0 | 31,0 | 30-50 | 30,0 | 30,0 | 30-50 | 31,0 |
| 12 1 | Максимальное усилие подачи бура вперед, кгс | 2220 | 2220 | 2220 | 500-4000 | 1000 | 1000 | 500-4000 | 2220 |

Примечание: все механизмы МЗЧЛ имеют электромеханический привод от индивидуальных электродвигателей переменного тока, кроме ДП №6 и №9. На ДП №6 и №9 гидравлический привод.

Пример оформления титульного листа:

УТВЕРЖДАЮ

Начальник технического
департамента
ОАО «ММК»

_____ Г.В. Щуров
« ____ » _____ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель поставщика

« ____ » _____ 2016 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ № _____

Технический проект на разработку и поставку безводной лёточной массы

содержит:

- 1) _____, страниц;
- 2) _____, страниц;
- 3) _____, страниц;

Согласовано от ОАО «ММК»:

Начальник доменного цеха

А.А. Полинов

Главный специалист группы по
аглококсодоменному производству НТЦ

А.В. Колосов

Руководитель проекта «Повышение
эффективности применения огнеупорной
продукции в ОАО «ММК»

Р.Р. Гареев

Разработано:

Представители поставщика
