

В результате смещения плунжера золотника 4 на величину x жидкость поступает в соответствующую полость цилиндра 5 и смещает поршень (вместе со статором регулируемого насоса Н) до тех пор, пока он с помощью рычага 2 не вернет золотник 4 в нейтральное положение. Смещение поршня гидроцилиндра 5 (статора насоса) пропорционально отклонению управляющего сигнала $u_{\text{к}}$ причем коэффициент пропорциональности определяется размерами плеч рычажного дифференциала 2 между точками шарнирного крепления золотника 4 точкой 1 крепления тяги проводки управления и точкой 3 штока гидроцилиндра.

Конструктивные и схемные различия систем управления определяются компоновкой системы на пульте управления подъемной установки.

Простота конструкции, высокое быстродействие и надежность, малые масса и размеры и сравнительно низкая стоимость в серийном производстве определяют применение объемно-дроссельных следящих гидромеханических систем с механической обратной связью в качестве механизмов управления для гидравлических безредукторных приводов с объемным регулированием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпеш А.А. Современные проблемы при разработке новых залежей полезных ископаемых и увеличении объемов их производств. – Добыча, обработка и применение природного камня под ред. Г.Д. Першина. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2017. С. 119-125.

2. Кантович Л.И., Вагин В.С., Курочкин А.И. Перспективы создания малогабаритных передвижных проходческих подъемных установок. – Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2016. – №51. – С. 396-417.

3. Вагин В.С. Гидромеханическая следящая система управления безредукторного гидропривода проходческого подъема. – Горное оборудование и электромеханика, 2013. № 7. С. 21-26.

Карпеш А.А., Вагин В.С., Курочкин А.И. Перспективы создания системы управления гидравлическим приводом проходческих подъемных установок. – Актуальные проблемы повышения эффективности и безопасности эксплуатации горношахтного и нефтепромыслового оборудования. – 2016. – № 1. – С. 55-59.

УДК 669.715

Кончалеев Р.Х., Бортебаев С.А., Бейсенов Б.С., Тагауова Р.З.
(Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева)

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ РОТОРНО-ПОВОРОТНОЙ ПЕЧИ

Аннотация: В статье описаны конструктивные особенности роторно-поворотной печи для производства алюминиевых сплавов в условиях ТОО «Кастинг». Предложена установка для предварительной очистки отходящих газов печи с совмещением процесса сушки шихты.

Ключевые слова: алюминий, лом, камера, сушка, пыль, отходящие газы, шихта, печь, плавка, прокат, фильтр.

В 2001 году ТОО «Кастинг» запустил Медеплавильный завод, расположенный в городе Алматы, он был полностью спроектирован и построен усилиями самой компании. Предприятие, ориентированное на переработку вторичных цветных металлов и их сплавов, имеет производительность 25 тысяч тонн катодной меди в год.

Одним из перспективных направлений работы Медеплавильного завода – это выпуск марочных сплавов алюминия и свинца. В 2008 году запущена современная производственная линия, включающая роторную печь для плавки лома, литейную машину и машину по упаковке слитков. Ее мощности позволяют предприятию ежегодно выпускать порядка 12 тысяч тонн алюминиевых и свинцовых сплавов. Для организации данного производства было закуплено оборудование французской фирмы Dross Engineering.

Исходным сырьем для получения алюминиевых сплавов является лом и отходы алюминиевых изделий. Поступающие на переработку исходное сырьё можно разделить на следующие группы:

- 1) лом и отходы изделий электротехнического и пищевого назначения;
- 2) лом и отходы изделий автомобилестроительного назначения (моторно-корпусной лом);

- 3) лом и отходы изделий из листового и сортового проката (профиль);
- 4) лом и отходы изделий из дюралюминия;
- 5) лом и отходы изделий предметов бытового назначения (бытовой);
- 6) смешанный лом и отходы.

От качества обработки и подготовки шихты зависят дальнейшие показатели плавки алюминия.

Из поступающего на участок лома удаляют посторонние материалы и органические включения, режут и брикетируют. Обработанную шихту загружают в специальные короба и мостовым краном подают в загрузочную тележку, откуда материал поступает в плавильную печь. При подготовительных работах осуществляется сушка материала с целью уменьшения его влажности до приемлемого уровня по двум основным причинам:

1. Загрузка влажных материалов в печи весьма опасна и может привести к взрыву. Особенно, в случае загрузки скрапа в жидкий металл. Обычно скрап такого рода хранится на открытом дворе и может подвергаться воздействию дождя и снега. Материал с низкой влажностью можно загружать в пустую роторную барабанную печь, если принять необходимые меры предосторожности, наличие влаги в материале может представлять опасность. Пренебрежение этими факторами привело ко многим серьезным инцидентам, а также разрушениям футеровки самой печи.

2. При переплавке лома и отходов алюминия происходит повышенное окисление металла. Степень окисления зависит от доли лома в загрузке печи, его типа и загрязненности, а также способа ведения плавки. Важно понимать, что степень загрязнения лома (водой, маслом, краской, пластиком, грязью и т. п.) замедляет процесс плавления алюминия и снижает выход годного металла. Алюминиевый шлак представляет собой смесь оксидов алюминия. Повышенное количество шлака повышают потери готового продукта и расходы его переработки и утилизации. Поэтому, снижение алюминиевого шлака является одной из важных задач любого литейного цеха.

Основным оборудованием алюминиевого цеха ТОО «Кастинг» является роторно-поворотная печь для плавки алюминиевых сплавов.

На рисунке 1 показана принципиальная схема роторно-поворотной печи. Она смонтирована на массивной стальной раме, на которую опирается опрокидываемая рама через прочные шкворны подшипников и, приводимая в движение двумя гидравлическими толкателями и одним приводом. На опрокидываемой раме смонтированы ролики, на которые опирается барабан и осевой подшипник. На эту систему подшипников опирается барабан печи с огнеупорным покрытием. Отверстие барабана для загрузки и слива закрывается дверью, примыкающей к корпусу, которая поворачивается на отдельно стоящей колонне. На двери крепится горелка. Верхняя часть отверстия закрыта газоотводящим кожухом, который также плотно примыкает к барабану печи [1].

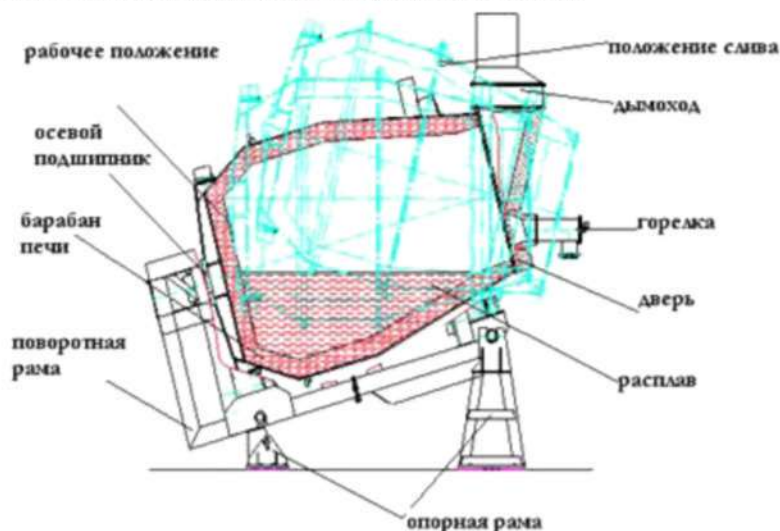


Рисунок 1. Принципиальная схема роторно-поворотной печи

Дверь открывается посредством управляемого шарнирного соединения, которое поддерживается вращающейся опорой, оборудованной специальными антифрикционными подшипниками. На двери также располагается оборудование горелки.

В верхней половине двери располагается заборный кожух. Его конструкция также герметична по отношению к вращающемуся барабану, и в этом случае используется идентичная система, как и в случае с дверью.

При правильном соотношении размеров кожуха отходящие газы из барабана попадают под кожух и даже тогда, когда дверь открыта, и далее направляются в систему для очистки отходящих газов. Теперь газы проходят через газоход, и направляются в фильтр. Для компенсации вращения печи на опрокидывающих осях печи имеются поворотные шарниры.

Правильно подобранная конструкция двери и кожуха являются важным условием для обеспечения экологически чистого рабочего процесса печи.

В процессе предварительного нагрева и плавки дверь закрыта.

При сливе металла и удалении шлака, а также при загрузке, дверь находится в открытом положении. Может подняться некоторое количество пыли во время непосредственного движения материала внутри печи во время загрузки.

Для того чтобы предотвратить попадание этой пыли в окружающую среду печи, загрузочная машина вплотную подходит к кожуху печи. Во время непродолжительного промежутка времени, когда загрузочная машина подъезжает и отъезжает, внутрь набирается свежий воздух через кожух и в него также попадает небольшое количество печных газов.

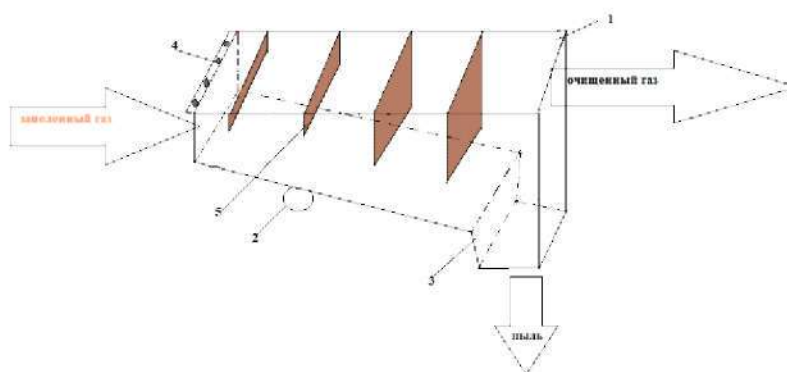
Как только материал загружен, начинается процесс очистки части поверхности материала, так как печь находится в нагретом состоянии. Дым, появляющийся в результате этого, попадает под кожух. После загрузки печь опрокидывается назад, и дальнейшая очистка поверхности происходит уже при закрытом барабане [1].

Базирование металлургического производства в черте города обусловило необходимость разработки и внедрения на заводе новейших технологий, отвечающих самым строгим экологическим требованиям. Для защиты воздушного бассейна города были установлены газоочистные сооружения, которые обеспечивают утилизацию тепла и газов, а также их очистку от пылевой фракции.

В настоящее время в алюминиевом цехе есть некоторые сложности по очистке отходящих газов от роторно-поворотной барабанной печи DROSS- 500. Установленные в печи рукавные фильтры оказались весьма затратными и в настоящее время не используются. Грубая очистка пыли осуществляется только в циклонах.

Для решения данной проблемы нами предлагается установить пылесадительную (пылевую) камеру для предварительной очистки отходящих газов и использование нагретого поверхности камеры для сушки шихты.

Конструкция предлагаемой установки представлена на рисунке 2.



1 – корпус пылево-сушильной камеры; 2 – вибратор; 3 – люки для удаления пыли; 4 – болтовое соединение для съема верхней части корпуса; 5 – вертикальные отражательные перегородки.

Рисунок 2. Схема пылесадительной сушильной камеры

Корпус 1 оснащен вертикальными отражательными перегородками 2, которые расположены на расстоянии 1000 мм друг от друга и образуют при этом каналы. Когда газ огибает перегородки, из него удаляется часть пыли под действием силы инерции. Удаление твердой фазы из камеры осуществляется через люк 3 при помощи вибратора 2, закрепленный под днищем камеры.

Во многих металлургических отраслях воздух, подаваемый в горелку, предварительно подогревается при рекуперации. В нашем случае такой возможности нет в силу двух факторов: первое,

конструкция самой печи DROSS- 500 не предусматривает такой возможности. Второе, это не высокая температура отходящих газов для рекуперации, около 200-250 °С.

Такая температура (200-250°C) достаточно хорошо нагревает стенки газоотводных труб (до 100-150° С). Применение пылесадительной камеры позволяет получать нагретую от отходящих газов горизонтальную поверхность с размерами 10х10 м. и температурой от 100 до 120° С, температурный диапазон зависит от климатических условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. К.Шмитц. Роторно-поворотная барабанная печь: современная технология в производстве вторичного алюминия. Система РАЛ-Инфо для металлургов, машиностроителей и т.д.
2. К. Шмитц. Рециклинг алюминия. Алосил МВнТ. – М., 2008

Abstract. The article describes design features of rotary-rotary furnaces for production of aluminum alloys in conditions of LLP "Casting". The proposed installation for purification of waste gases of the furnace with a combination of the drying process of the charge

Андатпа. Мақалада «Кастинг» ЖШС жағдайында алюминий қорытпаларын өндіруге арналған роторлы-бұрылмалы пештің құрылымдық ерекшеліктері баяндалған. Пештің бөліп шығаратын газын алдын-ала тазартуға және шихтаны құрғату үрдісін біріктіріп жүргізуге арналған қондырғы ұсынылған.

Сұлтамұрат Г.И., Боранбаева Б.М., Койшина Г.М., Аубакиров Д.Р., Ғалымбек А.Е.
(Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті, Қарағанды қ., Қазақстан gsultamurat@mail.ru,
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Алматы қ., Қазақстан gulzik_84@mail.ru)

КОНВЕРТЕР ҚОЖЫНЫҢ ҚҰРАМЫ БАЛҚЫТЫЛАТЫН БОЛАТ МАРКАСЫНА ТӘУЕЛДІГІН ЗЕРТТЕУ

«АрселорМиттал Теміртау» АҚ болатты өндіру көбіне қождың (CaO/SiO₂) негізділігі бойынша зерттелетін кезеңнің 1,6 бастап 1,5 дейін ауытқуы кезінде кальций тотығынан (28÷58%), темір тотығының (8÷39%), кремний (2,5÷21%), марганец (4÷6%), магний (1÷20%), фосфор (1÷13%) тотығынан тұратын қождың түзілуімен қоса жүреді [1].

Зерттеу нысаны «АрселорМиттал Теміртау» АҚ Болат Департаментінің болат балқыту өндірісінің конвертерлік қожы болып табылады. Ғылыми жұмыста эмпириялық эксперимент негізінде қождың заттық құрамына талдау жасалды. Бүгінгі күні эмпириялық зерттеу ғылыми білімнің шынайы әдістерінің бірі болып табылады.

Басты жиынтық болаттың барлық маркалары бойынша деректер мен конвертерлік қож құрамдарының, болат балқыту өндірісінде 2016 жылғы 1 қаңтардан бастап 30 қарашаға дейін кезең ішінде (одан әрі мәтін бойынша «2016 жыл ішінде») 11128 мөлшерінде жиыны болды.

«АрселорМиттал Теміртау» АҚ сұраныс нарығын ұдайы зерделейді және тұтынушыға бағдарланған, сондықтан жаңа өнімді әзірлеу орталығының мамандары, ККЦ басшылары мен технологтары жаңа өнімді зерттеу үшін эксперименттік балқыту жүргізді. Теріс статистиканы болдырмас үшін эмпириялық деректерді өндеген кезде эксперименттік балқымалар бойынша деректер талдаудан алып тасталды [2, 3].

Статистикаға барлық басты жиынтықты сипаттайтын сандық көрсеткіші ретінде конвертерлік қождың негізгі құраушыларының орташа мәндері енгізілді: болат маркасына байланысты CaO, FeO, MgO, SiO₂, P₂O₅.

1-суретте конвертерлік цехтағы болаттың кейбір маркаларындағы көміртегі, кремний мен марганецтің мөлшері келтірілген.

2 және 3-суреттерінде конвертерлік қождың негізгі құраушыларының орташа мәніне арналған сипаттамалар өзгерісі көрсетілген: CaO, FeO, MgO, SiO₂, P₂O₅ және болаттың балқытылатын маркасына байланысты негізділік.

Қорытынды. Конвертерлік қождың құрамы балқытылатын болат маркасынан тәуелді болуы керек екендігі айқындалды.

Келтірілген мәліметтерден көргеніміздей, болат маркалары бойынша компоненттердің орташа мәндері мөлшерінің ауытқуы мынаны құрайды: