

4. [WWW.GEOKONTINENT.RU](http://WWW.GEOKONTINENT.RU) – ГеоКонтинент – Trimble RealWorks Survey
5. [HTTP://WWW.KMCGEO.COM](http://WWW.KMCGEO.COM) – Компания «КМС»4
6. [WWW.SCANIMAGER.RU](http://WWW.SCANIMAGER.RU) – Фотограмметрия. Научно-производительное предприятие
7. [HTTP://CIBER-SOF.RU/SOFT/904-LEICA-CYCLONE-V7.0.HTML](http://CIBER-SOF.RU/SOFT/904-LEICA-CYCLONE-V7.0.HTML) – Хмара точок
8. [HTTP://CIBER-SOF.RU/SOFT/904-LEICA-CYCLONE-V7.0.HTML](http://CIBER-SOF.RU/SOFT/904-LEICA-CYCLONE-V7.0.HTML)[HTTP://TCSE-CMS.COM/PORTFOLIO/544-SCANIMAGER.HTML](http://TCSE-CMS.COM/PORTFOLIO/544-SCANIMAGER.HTML) – Функції рівнів програмного комплексу ScanIMAGER
9. [HTTP://UKRGEO.COM.UA](http://UKRGEO.COM.UA) – УкрГеоПроект. Геодезичні прилади та інструменти
10. [HTTP://SCBIST.COM/BLOGS/GEORGESTRIZH/240-LAZERNOE-SKANIROVANIE-AVTODOROGI-V-SANKT-PETERBURGE.HTML](http://SCBIST.COM/BLOGS/GEORGESTRIZH/240-LAZERNOE-SKANIROVANIE-AVTODOROGI-V-SANKT-PETERBURGE.HTML) – Лазерне сканування автодороз у Санк-Петербурзі

УДК 622.788:621.929

В.И. ЗАСЕЛЬСКИЙ, д-р техн. наук, проф., Д.В. ПОПОЛОВ, канд. техн. наук, доц., И.В. ЗАСЕЛЬСКИЙ, ст. вик.

Криворожский металлургический институт ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

## **ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СМЕСИТЕЛЕЙ НЕПРЕРЫВНОГО, ВЕРТИКАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВЯЗКО-ПЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*У статті запропоновані рішення, направлені на підвищення продуктивності та інтенсивності змішування в'язко-пластичних матеріалів, які можуть бути реалізовані в конструкції змішувачів безперервної, вертикально-спрямованої дії.*

*В статье предложены решения, направленные на повышение производительности и интенсивности смешивания вязко-пластичных материалов, которые могут быть реализованы в конструкции смесителей непрерывного, вертикально-направленного действия.*

*Approaches, that can be effectively realized in the construction of continuous, vertical-directional mixers are considered in the article. They are focused on increasing the productivity and intensity of mixing of viscoplastic material.*

Большая концентрация металлургических и горнодобывающих предприятий в восточном регионе нашей страны обуславливает необходимость решения экологических проблем в ряде первоочередных. В настоя-

щее время экспериментальные и теоретические исследования воздействия металлургических процессов на параметры окружающей среды, анализ и систематизация современных отечественных и зарубежных достижений в области создания энерго- и ресурсосберегающих малоотходных технологий позволили разработать концепцию экологизации производств, входящих в структуру предприятий с полным металлургическим циклом. В соответствии с этой концепцией одним из основных направлений экологизации и экономического роста предприятий с полным металлургическим циклом является создание рационального способа использования и утилизации твердых отходов. К таким отходам относится обмасленная прокатная окалина, содержащая до 70% железа, 20% масла и 10% воды, которая рассматривается как исходное сырье в агломерационном производстве. [1-2] Однако ее использование возможно лишь при снижении содержания в ней влажности и масла, кроме этого необходимо обеспечить, исходя из технологических требований, надлежащую газопроницаемость и сыпучесть смеси. Вследствие этого, основная и обязательная операция по подготовки обмасленной прокатной окалины к использованию в агломерационном производстве является ее дезинтеграция и гомогенизация с влагомаслопоглощающим компонентом — активированным торфом. [3]

Одновременное выполнение операций дезинтеграции и гомогенизации, на существующих конструкциях смесителей, не возможно. Поэтому группой инженеров Криворожского металлургического института был создан смеситель (рис. 1-2), получивший название гомогенизатор, позволяющий одновременно выполнять перечисленные выше операции с использованием эффекта естественной гравитации. Что позволяет не затрачивать электроэнергию на перемещение материала, в полости смесителя, от загрузки к выгрузке.

Промышленные испытания гомогенизатора показали, что разработанный смеситель позволяет улучшить качество подготовки железосодержащих отходов металлургического производства перед агломерацией. Однако наряду с достоинствами предлагаемой конструкции, был выявлен ряд недостатков, таких как:

- в ряде случаев наблюдалось неравномерное распределение компонентов смеси по объему камеры смешивания;
- недостаточная дезинтеграция больших кусков слежавшегося материала;
- налипание на бункер и ворошители смесителя вязкопластинчатого материала, что приводит к уменьшению пропускной способности и рабочей площади камеры смешивания.

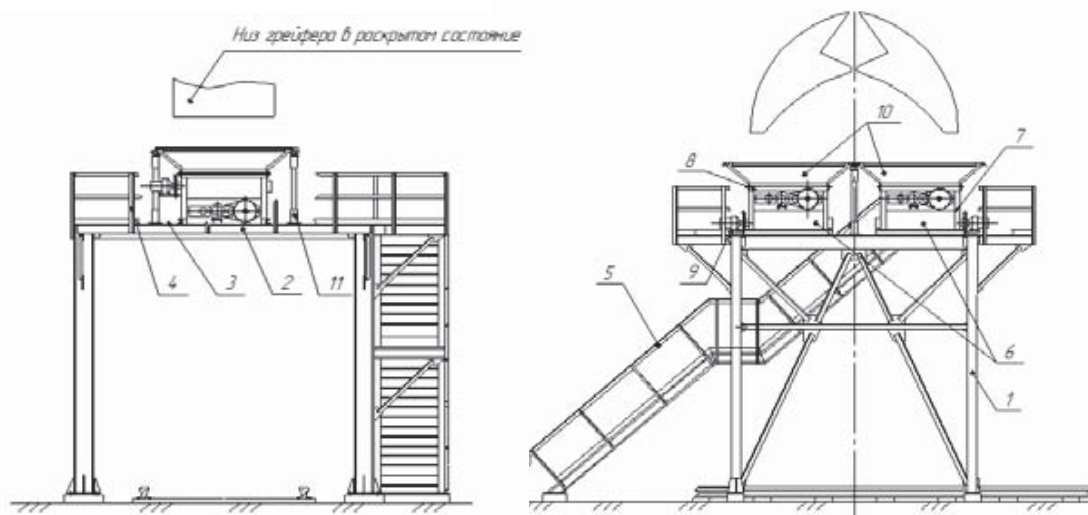


Рис. 1. Конструкция гомогенизатора: 1 - стойка; 2 - портал; 3 - настил; 4-сварные ограждения; 5-лестница; 6-царга; 7-рама; 8-бункерная рама; 9-кронштейн; 10-бункер; 11-стойка

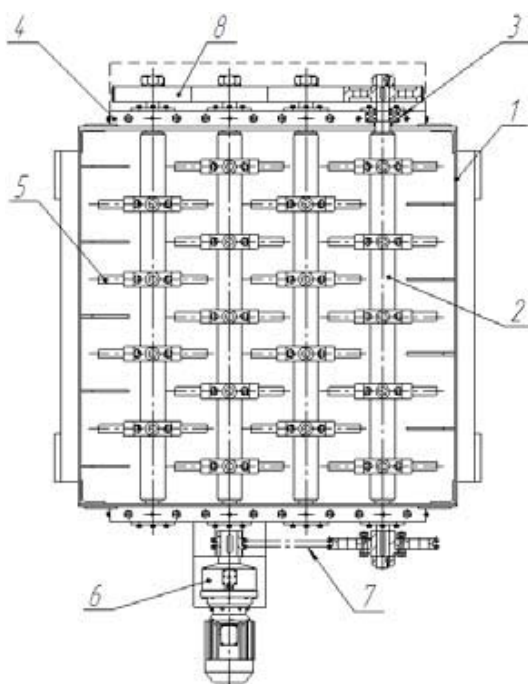


Рис. 2. Схема царги: 1 - корпус; 2 - вал; 3 - сферический двухрядный подшипник; 4 - стакан; 5 - штыревой ворошитель; 6 - мотор-редуктор; 7 - цепная передача; 8 – синхронизирующая шестерня

Для устранения перечисленных недостатков были предложены пути совершенствования конструкции смесителя. Так, на рис. 3 представлена одна из царг, модернизация которой заключается в том, что валы 1 имеют индивидуальный привод 2, представленный мотор-редукторами, подключенными через частотный преобразователь к системе управления смесителя, что позволяет регулировать частоту вращения каждого вала. Кроме этого, штыри ворошителей 3 выполнены в виде лопаток, установленных оппозитно друг другу и наклоненных под углом  $45^\circ \dots 60^\circ$  к горизонту.

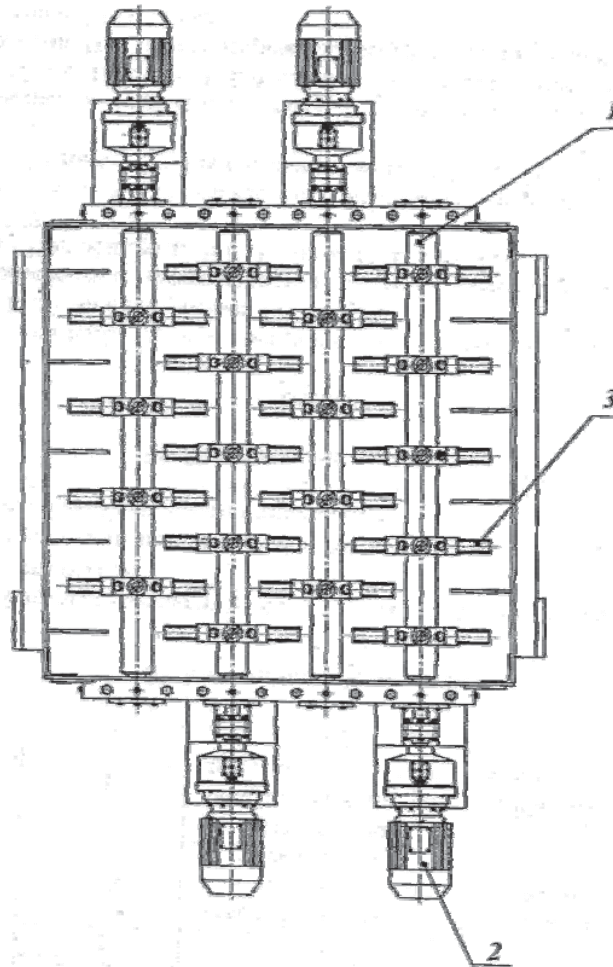


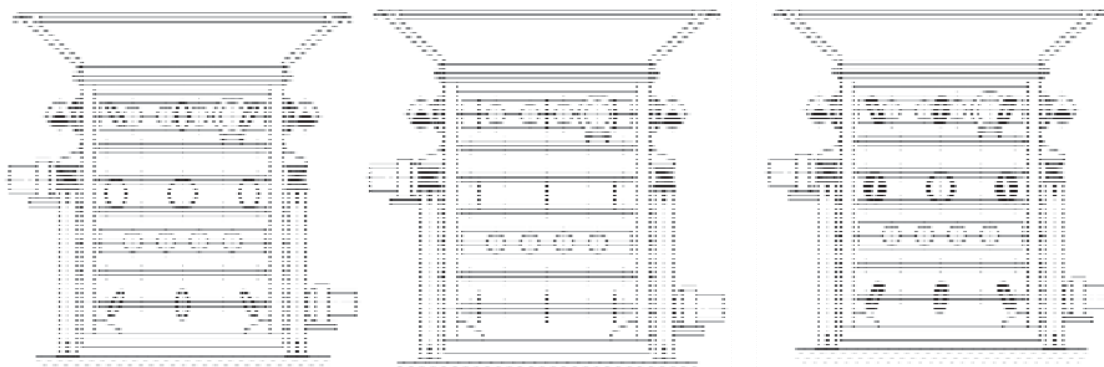
Рис. 3. Царга смесителя с индивидуальным приводом: 1 - вал; 2 - привод; 3 - ворошитель

Данная конструкция позволяет уменьшить число оборотов валов нижней (разгрузочной) царги, промежуточных — увеличить, а приемной — оставить без изменений, вследствие чего в промежуточных секциях создается активная зона для перемешивания и дезинтеграции материала, что ведет к повышению качества смешивания материала.

Кроме этого для уменьшения налипания вязко-пластичного материала на бункер и лопатки смесителя, а также для интенсификации процесса смешивания, предлагается рассматриваемую конструкцию снабдить кинематически не связанными между собой вибровозбудителями, как показано на рис. 4.

Режим работы вибровозбудителей выбирается в зависимости от влажности смешиваемого материала. Для материала с влажностью до 8% рекомендуется режим с направленными однородными прямолинейными колебаниями, когда дебалансы вибровозбудителей вращаются с одинаковой скоростью в противоположном направлении, что обеспечивает переход смешиваемого материала в суспензированный виброкипящий слой (рис. 4, а). В результате такого режима колебаний (режим синхронизации

вибровозбудителей) увеличивается время пребывания материала в рабочей зоне смесителя, уменьшается эффективный коэффициент трения.



*Рис. 4. Конструктивная схема смесителя с установленными вибровозбудителями, генерирующими различные режимы колебаний: а - режим самосинхронизации; б - режим круговых колебаний; в - режим десинхронизации*

Для материала влажностью от 8% до 12 % рекомендуется использовать режим с круговыми колебаниями (рис. 4.10, б) (дебалансы вращаются в одну сторону с одинаковой скоростью), что позволяет существенно снизить залипание материала на стенках бункера и лопатках смесителя, а также уменьшить эффективный коэффициент трения. При влажности материала более 12 % рекомендуется использовать режим «биений», или десинхронизации вибровозбудителей, когда дебалансы вращаются с разной скоростью и в противоположном направлении (рис. 4, в). В этом случае генерируются неоднородные эллиптические колебания с удвоенным полуразмахом, что дает возможность почти полностью очистить поверхность бункера и лопаток от налипшего материала, вследствие чего обеспечивается максимальное использование рабочего объема камеры смесителя для перемешивания и дезинтеграции материала.

Таким образом, рассмотренные конструктивные схемы смесителя способны повысить интенсивность смешивания и увеличить производительность машины без существенного увеличения энергозатрат.

#### *Список литературы*

1. Барышников В.Г. Вторичные материальные ресурсы черной металлургии: справочник в 3 т. [В.Г. Барышников, А.М. Горелов, Г.И. Попков и др.] -М.: Экономика, 1986. -Т. 2: Шлаки, шламы, отходы обогащения железных и марганцевых руд, отходы коксохимической промышленности, железный купорос. –1986. –344 с.

2. Бобылев В.П. Модульный подход к экологическим проблемам металлургии Украины / В.П. Бобылев // Сталь. –1999. –№8. –С. 83-86.

3. Пат. 6238 Україна, МПК С22В 1/16. Спосіб агломераційної переробки замасленої прокатної окалини / Гогенко О.О., Камкіна Л.В., Кекух

В.В., Корякін В.М., Крипак С.М.; заявник та патентовласник Криворізький державний гірничо-металургійний комбінат «Криворіжсталь». – № 200500033; заявл. 04.01.2005; опубл. 15.04.2005, Бюл. № 4.

УДК 553.411

ЛИТВИНЮК С.Ф., к. геол. н., ЛОВИНЮКОВ В.І., Державна комісія України по запасах корисних копалин (м. Київ)

## **ЗОЛОТЕ ЗРУДЕНІННЯ УКРАЇНИ ЯК ОБ'ЄКТ ГЕОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ**

*Проведено аналіз золоторудних родовищ (рудопроявів) України різних геолого-промислових типів, як об'єктів геолого-економічної оцінки.*

*Проведен анализ золоторудных месторождений (рудопроявлений) Украина различных геолого-промышленных типов, как объектов геолого-экономической оценки.*

*Ukrainian gold deposits (occurrences) of different geological-industrial types as objects of economic-geological evaluation were analysed.*

**Вступ.** Золото є одним з найцінніших металів, що виконують важливу роль в економіці передових держав. Останній час поряд із традиційним використанням золота (валютні резерви, ювелірні та медичні вироби) зростає його застосування у високих наукоємних технологіях.

Світова гірничо-геологічна галузь стоїть на порозі нового етапу розвитку видобутку, переробки і збагачення руд золота на основі використання високопродуктивної гірничої техніки, інноваційних технологій переробки і збагачення мінеральної сировини, що підвищує економічну ефективність та зменшує тиск на довкілля.

На теперішній час особливо важливо розвивати і освоювати сировинну базу золотих руд в Україні.

В Україні виділяють три золоторудні провінції: Український щит, Донбас та Закарпаття. Їх промислова оцінка, завдяки різним природним особливостям та нерівномірній вивченості – неоднозначна. Але прогнозні ресурси золота кожної із провінцій, безумовно, свідчать про їх перспективність й необхідність проведення пошуково-оцінювальних та геологорозвідувальних робіт із залученням, у першу чергу, приватного капіталу.

Метою роботи є комплексна геологічна характеристика і геолого-промислова типізація золоторудних родовищ (рудопроявів) України для встановлення основних критеріїв (чинників) геолого-економічної оцінки золоторудних родовищ України.

Геолого-промисловий тип золоторудних родовищ (рудопроявів) України, розуміється авторами, як сукупність родовищ, об'єднаних схожістю