

УДК 622.788

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЖИГОВЫХ МАШИН ФАБРИКИ ОКОМКОВАНИЯ



Ю. Н. КАЛИНЕНКО,
начальник ФОК



А. А. КАМЕНЕВ,
главный металлург комбината



А. В. МИТЬКИН,
главный инженер ФОК



А. Н. КИРЕЕНКОВ,
ведущий специалист ФОК,
kireenkov_a_n@lebgok.ru

АО «Лебединский ГОК», Губкин, Россия

Введение

В настоящее время приоритетной для Лебединского ГОКа задачей является наращивание производства продукции с высокой добавленной стоимостью, что повысит конкурентоспособность предприятия в сложных экономических условиях. Для этого было принято решение о строительстве III очереди цеха горячебрикетированного железа. В свою очередь, ввод в эксплуатацию ЦГБЖ-3 предполагает увеличение объема производимых фабрикой окомкования железорудных офлюсованных окатышей, что вызывает необходимость перевода на выпуск данного вида продукции обжиговых машин № 3 и 4.

Технические требования к офлюсованным окатышам для процесса прямого восстановления железа являются более жесткими, чем к доменным [1, 2]. Это прежде всего относится к гранулометрическому составу, в частности к содержанию мелких фракций (массовая доля класса –5 мм в офлюсованных окатышах не должна превышать 1 %) [3]. При этом существовавшее оборудование сырого тракта обжиговых машин не позволяло получить данный результат, что обусловило необходимость их реконструкции [4, 5]. Кроме того, актуальной стала проблема уменьшения отсева обожженных окатышей (продукта крупностью менее 5 мм), образуемого в ходе их сортировки [6].

Таким образом, основной целью переоборудования обжиговых машин явилось снижение объема мелких фракций и обожженного отсева при производстве офлюсованных окатышей с требуемыми качественными характеристиками [7].

Представлена информация о переоборудовании узла загрузки обжиговых машин, направленном на повышение их производительности, уменьшение отсева окатышей и экономию энергоресурсов.

Ключевые слова: обжиговая машина, окатыши, роликовый прехот, роликовый укладчик, фракции, производительность.

DOI: 10.17580/gzh.2017.05.15



Отгрузка окатышей роторным заборщиком



Окатыши Лебединского ГОКа

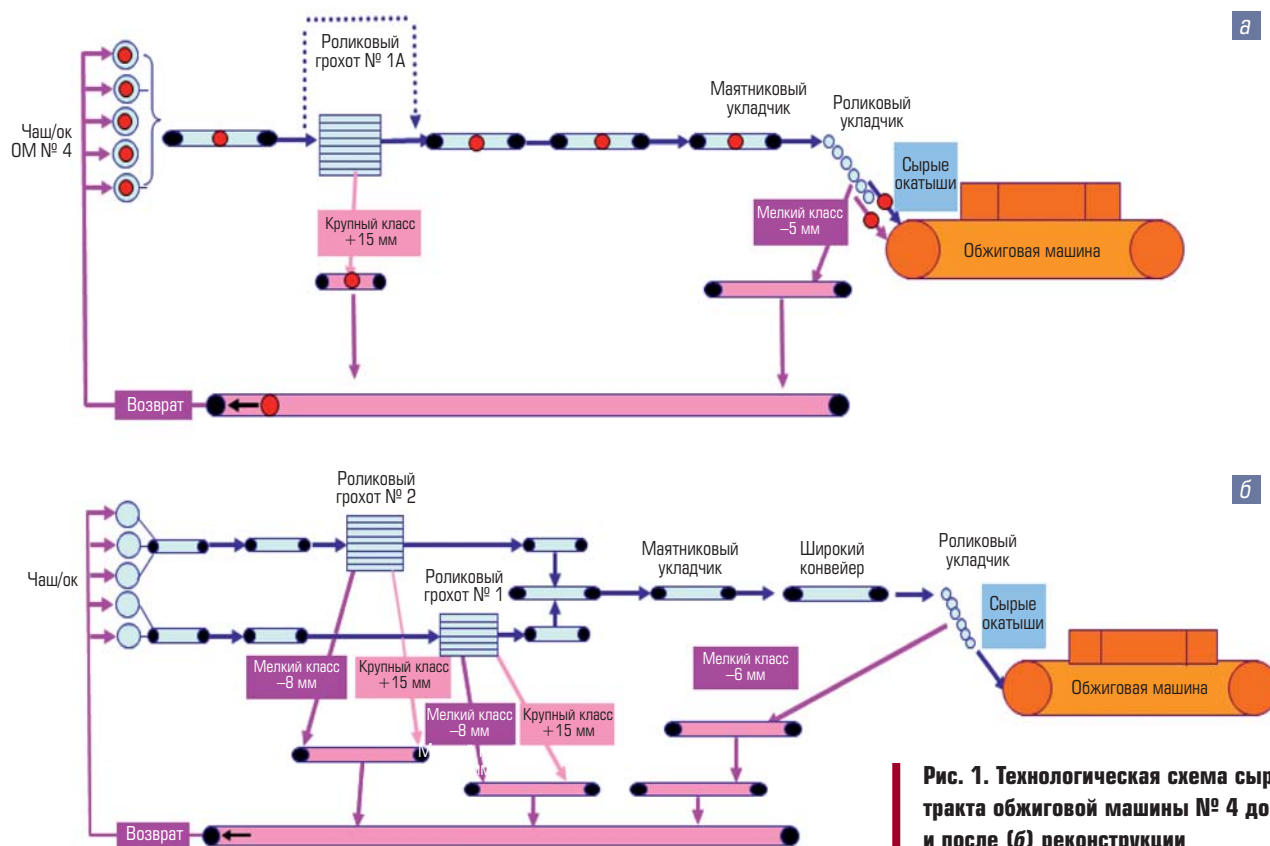


Рис. 1. Технологическая схема сырого тракта обжиговой машины № 4 до (а) и после (б) реконструкции

Техническое переоснащение обжиговых машин

Для снижения мелочи в поступающих на обжиг окатышах было принято решение провести реконструкцию узла загрузки обжиговых машин № 3 и 4 по следующей схеме: перенести маятниковый укладчик, организовав выгрузку окатышей на широкий конвейер с передачей материала на роликовый укладчик; тем самым на последний будет поступать уже равномерно распределенный поток сырых окатышей, при этом просеивающая поверхность укладчика будет использоваться полностью, что повысит эффективность его работы [8, 9]. Дополнительно на трактах обжиговых машин планировалось установить по два роликовых грохота с целью удаления мелкого класса окатышей.

Техническое переоснащение обжиговой машины № 4 по указанной схеме было проведено в октябре 2015 г. (рис. 1), реконструкция сырого тракта обжиговой машины № 3 находится в стадии завершения.

Ожидалось, что установка широкого конвейера (шириной 3,4 м) с регулируемой скоростью движения ленты позволит решить проблему просыпи окатышей и устранил необходимость использования «боковых пластин» на маятниковых укладчиках; как следствие, поток сырых окатышей не будет сужаться, что значительно снизит их разрушение при укладке [10]. Это и подтвердилось на практике.

При реконструкции обжиговой машины № 4 был установлен роликовый укладчик Metal-7 с меньшим диаметром роликов, что

сократило разрушение окатышей на укладчике и увеличило рабочую зону просеивания материала. В результате увеличилась эффективность отсеивания мелкого класса, уменьшились просыпы мимо конвейеров возврата. Как видно на рис. 2, конструкция укладчика Metal-7 позволяет сократить объем окатышей, находящийся в межроликовом пространстве, что и предотвращает дополнительное их разрушение [11]. Важно отметить, что снижение количества класса –5 мм в окатышах, подаваемых на обжиг, улучшает газопроницаемость слоя и, таким образом, повышает производительность обжиговых машин [4, 12].

В ходе реконструкции обжиговой машины № 4 была проведена замена кирпичной футеровки на бетонную производства компании Plibrico на вертикальных стенах зон нагрева, обжига, рекуперации, охлаждения, а также в бункерах вакуум-камер зоны обжига с целью снижения тепловых потерь и экономии природного газа.

Анализ работы обжиговой машины № 4 в последующие 2 мес после ее переоснащения (ноябрь – декабрь 2015 г.) подтвердил ожидаемые результаты от реконструкции. Так, зафиксировано снижение содержания мелкой фракции (–5 мм) в сырых окатышах по сравнению с базовым значением (с 1,4 до 0,44 %). Массовая доля кондиционного класса окатышей (–18+5 мм) при этом возросла с 94,22 до 98,29 %. В результате отмечено уменьшение содержания класса –5 мм в обожженном продукте до сортировки с 3,2 до 0,56 %, что свидетельствует о повышении качества грохочения до укладки сырых

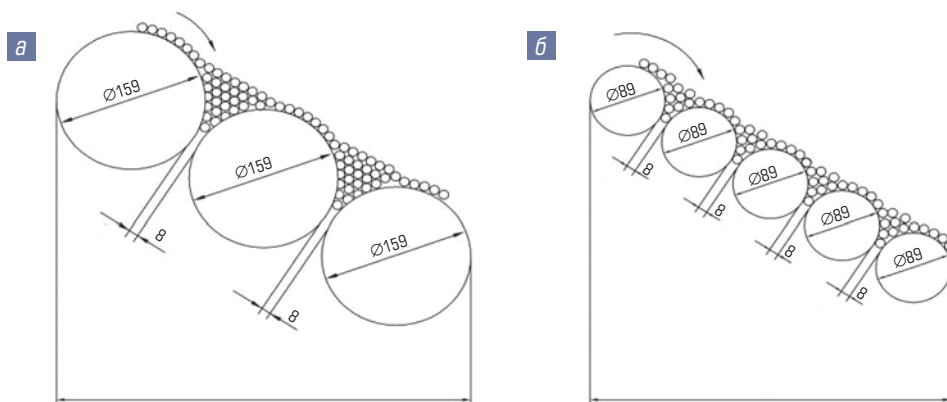


Рис. 2. Перемещение окатышей на ранее применявшемся роликовом укладчике (а) и на укладчике Metal-7 (б)

окатышей на обжиговую машину. Выход отсева при этом снизился с 2,38 до 0,48 %.

Снижение количества мелких фракций, поступающих на обжиговую машину, привело к улучшению газопроницаемости слоя и позволило интенсифицировать процесс обжига окатышей, вследствие чего высота их слоя была увеличена на 11,16 %. Среднее время термообработки окатышей при этом возросло на 7,96 %. В целом удалось достигнуть повышения производительности обжиговой машины на 1,23 %.

По результатам проведенных замеров было установлено снижение средней температуры внешнего покрытия обжиговой машины № 4 на 16,7 %, что явилось следствием замены кирпичной огнеупорной футеровки на бетонную.

Заключение

Проведенная реконструкция обжиговых машин позволила обеспечить завод горячебрикетированного железа офлюсованными окатышами требуемого качества в необходимом объеме.

Интенсификация процесса обжига окатышей за счет сокращения поступающих на обжиговую машину мелких фракций, а также снижение тепловых потерь в результате замены футеровки способствовали экономии энергоресурсов: удельный расход природного газа снизился на 8,3 %, электроэнергии – на 1 %.

Библиографический список

См. англ. блок.

«GORNYI ZHURNAL», 2017, № 5, pp. 67–69
DOI: 10.17580/gzh.2017.05.15

Reengineering of roasting machines at pelletizing factory

Information about authors:

Yu. N. Kalinenko¹, Head of Pelletizing Factory

A. A. Kamenev¹, Chief Metallurgist

A. V. Mitkin¹, Chief Engineer of Pelletizing Factory

A. N. Kirienkov¹, Leading Specialist, kireenkov_a_n@lebgok.ru

¹ JSC Lebedinsky GOK, Gubkin, Russia

Abstract

The priority task of the present day at Lebedinsky GOK (Lebedinsky Mining and Processing Plant) is the increase in production of high added value towards competitive recovery under severe economic conditions. With this end in view, it was decided on Phase 3 construction project of the hot-briquetted iron shop, which, in its turn, called for the increased production of higher quality fluxed pellets and required reengineering of two roasting machines at the pelletizing factory.

The reengineering consisted in redesign of the roasting machine feed group: introduction of two auxiliary screens and a wide conveyor, as well as replacement of roller piler of roasting machines nos. 3 and 4. Furthermore, brick lining of the roasting machines was substituted for concrete lining of Plibrico manufacture. Thanks to the redesigning, the yield of fine fractions in roasted pellets has been decreased from 1.4 down to 0.4%, which conforms with the current quality standards imposed on ore feed for direct reduction of iron.

The percentage of the wanted quality pellets has also increased from 94.22 to 99.29%. As a result of replacement of the lining, consumption of energy resources in the form of gas and electric power has been lowered.

Keywords: roasting machine, pellets, roller screen, roller piler, fractions, production output.

References

1. Timofeeva A. S., Nikitchenko T. V. Laboratory-industrial investigations of metallurgical properties of pellets, used for metallization. *Chernaya metallurgiya*. 2012. No. 6. pp. 20–25.
2. Zhu D., Pan J., Lu L., Holmes R. J. Iron ore pelletization. *Iron Ore*. 2015. pp. 435–473.
3. Savelev S. G., Gubin G. V., Stoykova Ya. A. Modern state and development prospects of iron ore pellets production. *Stal*. 2013. No. 8. pp. 2–6.
4. Kireenkov A. N., Vatutin A. V. Decreasing of iron ore pellets screening quantity. *Factory and metallurgical complex: materials of third scientific-technical conference of the JSC «Lebedinsky GOK»*. Gubkin, 2013. pp. 10–25.
5. Kokorin L. K., Leleko S. N. Production of oxidized pellets. Ekaterinburg : Uralskiy tsentr PR i reklamy, 2004. 280 pp.
6. Kireenkov A. N. Development history of pelletization factory of JSC «Lebedinsky GOK». *Kursk Magnetic Anomaly: history, culture, science. Collection of reports of inter-regional scientific and practical conference, devoted to the 75-th anniversary of foundation of Gubkin city and the Year of Culture in the Russian Federation*. Gubkin, Staryi Oskol : Assistent plyus, 2014. pp. 86–92.
7. Likhachev G. S., Ostapenko A. V. Improvement of pelletizing technology. *Gornyi Zhurnal*. 1996. No. 3. pp. 33–36.
8. Wang D., Servin M., Berglund T., Mickelsson K.-O., Rönnbäck S. S. Parametrization and validation of a nonsmooth discrete element method for simulating flows of iron ore green pellets. *Powder Technology*. 2015. Vol. 283. pp. 475–487.
9. Heydari M., Amirfatahi R., Nazari B., Rahimi P. An industrial image processing-based approach for estimation of iron ore green pellet size distribution. *Powder Technology*. 2016. Vol. 303. pp. 260–268.
10. Kalinenko Yu. N., Kononykhin A. V. Pelletizing intensification. *Gornyi Zhurnal*. 2007. No. 7. pp. 37–39.
11. Gustafsson G., Häggblad H.-Å., Nishida M., Larsson S., Jonsén P. Fracture probability modelling of impact-loaded iron ore pellets. *International Journal of Impact Engineering*. 2017. Vol. 102. p. 180–186.
12. Kondrakov M. A., Vorobev D. N., Panasyuk S. P., Kozelkov N. I., Kondrakov A. M. Working experience of iron-ore pellets production shop. *Gornyi Zhurnal*. 2012. Special issue No. 1. pp. 67–69.