

Новая система подачи сыпучих материалов в конвертерном цехе НТМК

С. В. Хлыст, В. И. Гонгарь, А. В. Гонгарь,
Е. В. Бородин, А. В. Кушнарев, А. А. Киричков
ООО НПП “Томская электронная компания”,
ОАО “Нижнетагильский металлургический комбинат”

Кислородно-конвертерный цех ОАО НТМК построен в 1963 г. по типовому проекту Гипромеза в составе трех 130-т конвертеров с проектной мощностью 2,2 млн т стали в год. На это производство были рассчитаны шихтовый двор и однониточный конвейерный тракт подачи сыпучих материалов из бункеров шихтового отделения до приемных бункеров над конвертерами на верхней отметке здания цеха. В отличие от большинства аналогичных цехов ККЦ комбината обеспечивает передел в сталь ванадиевого чугуна с извлечением ванадия. В составе шихтовых сыпучих представлены прокатная окалина, известь, доломит, магнезит, окатыши, марганцевые руда и агломерат, а также другие материалы. В результате нескольких реконструкций и строительства для деванадации чугуна четвертого конвертера, увеличения вместимости до 160 т цех достиг производства более 3,7 млн т стали в год.

Дальнейшее наращивание объемов производства, что требовалось для возмещения выводимых из эксплуатации мартеновских печей, стало невозможным прежде всего из-за недостаточной пропускной способности тракта сыпучих материалов, который работал в режиме двойной относительно проектной загрузки. Поэтому комбинатом с привлечением Гипромеза прорабатывался вопрос строительства второго шихтового отделения с аналогичным действующему трактом сыпучих, что требовало крупных капиталовложений, освоения новой площадки размещения.

В 2004 – 2005 гг. по предложению ООО НПП “Томская электронная компания” (ТЭК) был детально изучен вариант транспортировки сыпучих с использованием принципа конвейера со складывающейся лентой. В итоге был принят предложенный ТЭК проект строительства дублирующего высокопроизводительного тракта с новой системой подачи сыпучих материалов для действующего шихтового отделения цеха.

В качестве генерального подрядчика выступила ТЭК, выполнившая работы “под ключ”, базовый инжиниринг, разработку проектной документации, поставку и пусконаладку оборудования. При реализации проекта подрядчиком по общестроительным и монтажным работам была привлечена компания «Уралдомремонт» (г. Екатеринбург), а изготовление металлоконструкций размещено в ОАО ЧЗМК (г. Челябинск), ООО “Стройдеталь” и ОАО “Коксохиммонтаж” (г. Нижний Тагил).

Еще на стадии предпроектного обследования перед специалистами комбината и ТЭК возник ряд сложных задач. Так, конструкция дублирующего тракта должна частично проходить по зданию цеха. Вход дублирующего тракта размещался со стороны разливочного пролета, что приводило к появлению множества

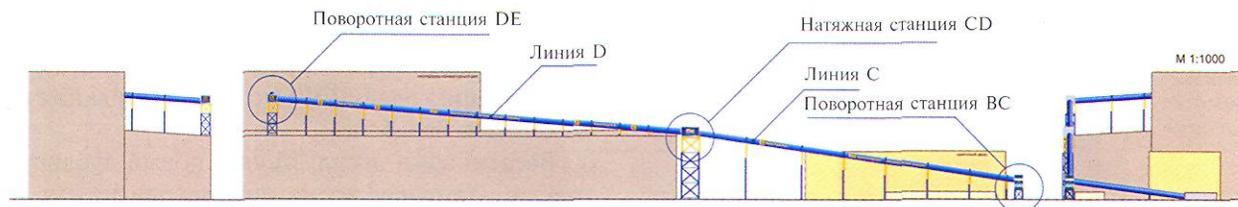
поворотов, крутых подъемов и большой протяженности трассы. Необходимо сохранить существующую инфраструктуру конвертерного цеха (железнодорожные подъезды, автодороги). Работы предстояло вести в условиях действующего производства.

Специалистами ТЭК было предложено рациональное техническое решение об использовании в данном сооружении конвейерной системы SICON (ContiTech Scandinavia AB, Швеция). Для возможности пуска такой системы требовался особый подход к проектированию конструкции галереи. При реализации оптимальным решением принята сварная трубчатая конструкция диаметром 2,4 м и общей протяженностью 400 м с пролетами до 24 м и возможностью опирания галереи на существующие конструкции цеха (рис. 1). Все несущие элементы конвейерной системы SICON смонтированы непосредственно на внутренних стенах трубчатой галереи. При этом нагрузки, создаваемые галереей на опорные конструкции существующего здания конвертерного цеха, не превышают проектных нагрузок.

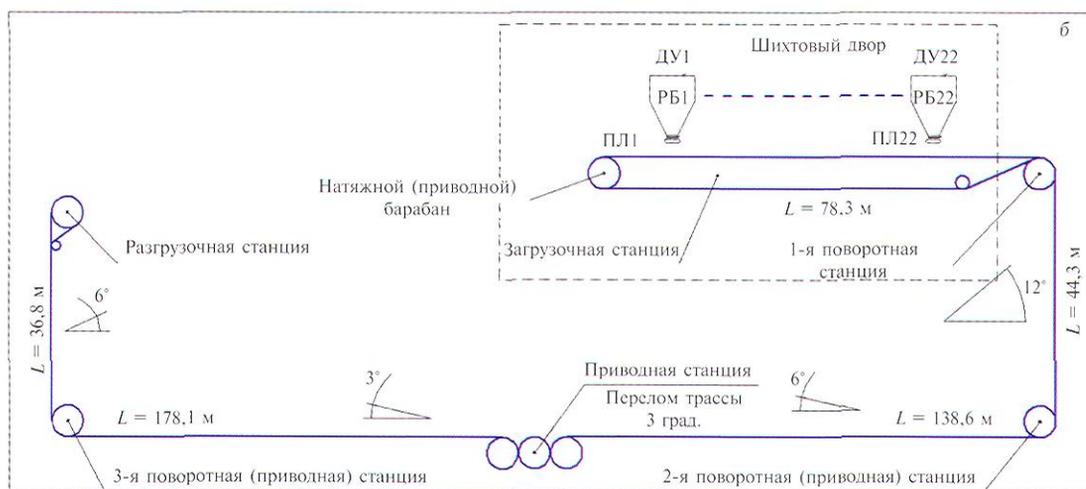
Конвейерная система SICON — это закрытый ленточный транспортер, который обеспечивает транспортировку сыпучих материалов по сложным пространственным трассам с возможностью огибания оборудования и коммуникаций под углом поворота до 180° и подъема до 35°, причем исключается необходимость использования станций перегрузки. Свернутая лента SICON, образуя закрытую сумку (рис. 2), транспортирует материал по всей трассе конвейера, исключая просыпи. Лента раскрывается только в местах загрузки и выгрузки материала. Поэтому в значительной мере сокращается количество аспирационных отсосов и, следовательно, уменьшается общая протяженность громоздких трубопроводов.

Края ленты представляют собой профили с вулканизированным стальным кордом. Профили служат для подвешивания ленты на поддерживающих и направляющих роликах при движении. Стальной корд воспринимает усилие, создаваемое приводами конвейерной системы для передвижения ленты по роликам и барабанам. Несущая часть ленты, транспортирующая материал, изготовлена из высокоэластичного резиноканевого полотна.

Для управления конвейерной системой SICON тракта шихтоподачи ТЭК разработала “интеллектуальную” систему управления со специализированным программным обеспечением, позволяющую дублирующему тракту выполнять функции регулируемой подачи сыпучих материалов на станции загрузки; двухуровневого контроля заполнения ленты материалом; контроля натяжения ленты и ее движения, а также схода с поворотных и приводных станций и контроля ее тем-



a



б

Рис. 1. Общий вид конвейерной галереи (а) и схема трассы конвейерной системы SICON (б)

пературы; автоматического распределения и регулировки моментов по четырем приводным станциям.

Конструкция конвейерной системы SICON оснащена натяжной станцией с приводом, поворотной станцией (неприводной), двумя поворотными станциями с приводом и одной приводной станцией, находящейся на прямом участке тракта. Разработанная программа управления обеспечивает длительную работу на трех приводах и кратковременную на двух с контролем и распределением нагрузки по ним в случае аварийного выхода из строя одного или двух приводов. Это гарантирует более надежную работу конвейерной системы в целом.

Таким образом, применение конвейерной системы SICON позволило решить проблему размещения тракта транспортировки шихты в стесненных условиях действующего производства, обеспечить подачу материала по сложной наклонной трассе общей протяженностью 480 м и по конвейерной ленте длиной 960 м, с тремя поворотами на 90° без перегрузочных станций. Это способствует существенному уменьшению пылевыведения.

Результаты гарантийных испытаний перед вводом дублирующего тракта в эксплуатацию показали, что производительность составляет для самого тяжелого материала (окатыши) более 310 т/ч (140 м³/ч), а для самого легкого (известь) более 190 т/ч (210 м³/ч). Простой монтаж, значительно меньшие расходы на техническое обслуживание, автоматизированная система управления и контроля, экономия производственной площади и улучшение рабочей среды — все это составляющие эффективности внедрения конвейера заданного типа.

10 августа 2007 г. новая система подачи сыпучих материалов конвертерного цеха введена в эксплуатацию. Строительные, монтажные и пусконаладочные работы в общей сложности длились пять месяцев.

Конструкция галереи и конвейера выполнена в соответствии с «Общими правилами безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств» Госгортехнадзора России (постановление № 35 от 21 июня 2002 г.) и ГОСТ 12.2.022–80 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Конвейеры. Общие требования безопасности».



Рис. 2. Разрез ленты конвейера

Период непрерывной эксплуатации конвейерной системы SICON с начала пуска по настоящее время (2008 г.) подтвердил высокую надежность и ремонтпригодность оборудования, целесообразность применения подобного оборудования в трактах транспортировки сыпучих материалов. На устранение возможных порывов и порезов конвейерной ленты зат-

рачивается 4 ч. С целью обеспечения надежной работы тракта, исключения попадания на ленту негабаритных металлодобавок на комбинате организовали сепарацию окалины методом просеивания во вращающемся барабане.

Введенный в эксплуатацию новый дублирующий тракт в настоящее время стал основным для подачи сыпучих материалов в конвертерном цехе НТМК.

Заключение

Впервые в практике отечественной металлургии разработан и реализован проект транспортировки сыпучих материалов с использованием принципа складывающегося конвейера (система SICON) для обеспечения работы крупного производственного комплекса. Опыт эксплуатации позволяет рекомендовать новую систему подачи сыпучих материалов для использования при реконструкции или строительстве новых производств, связанных с транспортировкой значительных объемов сыпучих материалов по сложным пространственным трассам.