

А. В. Чучина, В. А. Еремеевич

ГУ «Проектно-конструкторский технологический институт», г. Донецк

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА КОЛЕСНЫХ ПЛАТФОРМАХ

В данной работе рассмотрены преимущества применения мобильного оборудования дробления и сортировки отходов строительства и сноса в условиях городской застройки перед стационарным.

***Ключевые слова:** комплекс дробильно-сортировочный, дробилка, грохот, сортировка, конвейер, шасси, колесная и гусеничная платформы*

Введение

Одной из наиболее актуальных проблем современного мира является образование огромного количества отходов строительства и сноса. Решением данной проблемы является их переработка на дробильно-сортировочных комплексах и повторное использование.

В предыдущие годы главными поставщиками дробильно-сортировочного оборудования на российском рынке были преимущественно иностранные компании [1]. Среди них крупные машиностроительные корпорации и концерны, такие как Metso, Sandvik, FLSmidth, ThyssenKrupp, Telsmith, Caterpillar, Komatsu, Hitachi, Liebherr, Terex, Doosan, Hyundai, XCMG, Sany, а также их аккредитованные представители.

Однако на сегодняшний день в связи с вводом санкций по политическим мотивам данные компании свернули свою деятельность на территории РФ в результате чего прекратились поставки оборудования и комплектующих к нему, а также работы, связанные с обслуживанием оборудования. Оставшееся оборудование нуждается в регулярном обслуживании и периодическом обновлении. Согласно исследованиям [2–4], если в ближайшие 3–4 года российские производители не наладят собственное производство оборудования и комплектующих для него, то 80–90 % оборудования будет производиться в Китае. Тем более, что тенденцией последнего времени становится повышенный интерес к мобильным дробильно-сортировочным комплексам, которые уже активно изготавливает Китай.

Цель исследования

Определить преимущества применения малогабаритных мобильных дробильно-сортировочных комплексов для переработки отходов строительства и сноса в условиях городской застройки перед стационарным оборудованием.

Основная часть

Дробильные комплексы, которые необходимо часто перемещать, в основном применяются для обработки карьерных и каменных материалов в следующих отраслях: металлургия, химическая промышленность, строительство, гидроэлектростанции и т. д.

На карьерах нерудных материалов зачастую применяется три основных типа дробильно-сортировочных установок по типу их конструктивных решений:

- стационарные, имеющие жесткую связь с землей в виде фундаментов;
- полустационарные, стоящие на одном месте, но не имеющие жесткой связи с землей, например, установленные на рамную конструкцию;
- мобильные (передвижные), установленные на гусеничном или колесном шасси.

С постоянным ростом отходов строительства и сноса, применение дробильно-сортировочных комплексов значительно расширилось [5]. Их все чаще применяют для пере-

работки строительных отходов (бетон, кирпич) с целью получения вторичного щебня, что регламентируется рядом нормативных документов [6–11]. Особенно актуальна переработка строительных отходов, образовавшихся в результате вооруженного конфликта на территории ДНР и других территорий РФ. С этой целью применяются мобильные дробильно-сортировочные комплексы, ведь это подвижный аналог стационарного оборудования для дробления материалов, размещенный на колесном либо гусеничном шасси, эффективность применения которых доказана мировым опытом.

Принцип работы различных мобильных комплексов одинаков. Сырье, требующее переработки, загружается в бункер, из которого попадает на питатель. Питатель обеспечивает транспортировку исходного сырья в дробилку, где оно проходит процесс измельчения. Измельченное сырье транспортируется к грохоту, где при прохождении через сита с ячейками разных размеров оно сортируется на различные фракции.

Мобильные (передвижные) дробильно-сортировочные комплексы как на колесном, так и на гусеничном шасси, имеют ряд преимуществ [12–14]:

- малое время ввода в эксплуатацию;
- отсутствует необходимость в разработке проекта размещения оборудования;
- мобильность;
- простая и быстрая транспортировка (включая транспортировку на значительные расстояния) и установка на объекте;
- независимость от электроснабжения.

В настоящее время область применения мобильных комплексов – небольшие и средние карьеры с быстрым перемещением фронта горных работ в плане и в глубину рабочей зоны. Для таких работ чаще используются не комплексы, а отдельное мобильное оборудование, устанавливаемое на гусеничное шасси. Например, мобильная дробилка (рисунок 1) представляет собой универсальную машину для дробления различных материалов и способна самостоятельно перемещаться вдоль линии работ, но при этом не сортирует готовую продукцию.



Рисунок 1 – Мобильная дробилка на гусеничном шасси

Для сортировки в таком случае применяются мобильные грохоты (рисунок 2) на гусеничном ходу, оснащенные системой конвейеров.



Рисунок 2 – Мобильный грохот на гусеничном шасси

Такое оборудование хорошо себя зарекомендовало для работы в карьерах, т. к. такая техника разрабатывалась для преодоления участков с низкой несущей способностью грунта. Благодаря гусеничному шасси машина дает сниженное давление на грунт, что, в свою очередь, позволяет ей перемещаться по песку и полному бездорожью. Дробильное и сортировочное оборудование на гусеницах имеет свои плюсы, которые сопряжены и с рядом недостатков.

Во-первых, большой вес – гусеничные модели обычно значительно тяжелее колесных, что может привести к ограничениям в перевозке и использовании в определенных условиях. Во-вторых, высокая стоимость эксплуатации – требуют больших затрат на обслуживание и ремонт из-за их особенностей конструкции. В-третьих, сложность ремонта ходовой части – повреждение гусеницы или других элементов ходовой части может быть сложным и дорогим в восстановлении, требует специализированного оборудования и специалистов для проведения ремонтных работ. В-четвертых, большой расход топлива при движении.

Колесная платформа является эффективным и универсальным решением для размещения дробильно-сортировочного оборудования на различных объектах, будь то строительные площадки, карьеры или участки для добычи полезных ископаемых.

Концепция колесного мобильного дробильно-сортировочного комплекса разработана на основе многолетнего независимого исследования и накопленного опыта производителями дробильно-сортировочного оборудования. Причем концепция продолжает совершенствоваться с учетом развития технологий. В сочетании с требованиями пользователей, мобильные станции колесного типа оптимизированы новыми решениями в части:

- конструкции;
- конфигурации оборудования;
- комбинированного применения.

Это позволяет реализовать более гибкие комбинации пользования, значительно расширяя области применения машины, и эффективно выполнять обработку материалов.

Современные мобильные дробилки полностью покрывают различные производственные потребности в грубом, промежуточном и мелком дроблении, а также в формовании и разделении на фракции. По сравнению со стационарными дробилками и грохотами, мобильные станции способны решать больше задач (охват целей зависит от комплектации).

Колесная платформа обладает рядом преимуществ, делающих ее предпочтительным выбором при размещении дробильно-сортировочного оборудования, особенно для переработки отходов строительства и сноса в условиях городской застройки. Во-первых, она обеспечивает простоту в транспортировке оборудования с места на место благодаря мобильной конструкции с колесами. Это позволяет быстро переносить оборудование по дорогам общего

пользования без применения тралов, сокращая время на подготовку к работе. Колесные платформы обладают большей маневренностью, чем гусеничные, особенно на твердых поверхностях, таких как асфальт или бетон. Во-вторых, колесные платформы способны двигаться быстрее, чем гусеничные, что позволяет сократить время переезда между объектами.

Еще одним преимуществом колесной платформы является возможность быстрой установки и демонтажа оборудования. Благодаря простой конструкции и возможности передвижения, настройка оборудования занимает минимум времени, что особенно важно при работе на различных объектах с ограниченными сроками выполнения задач.

Дробильно-сортировочное оборудование, размещенное на колесной платформе, позволяет перемещать его вдоль объекта и выбирать оптимальное местоположение в соответствии с задачами производства. Это особенно важно при работе на больших территориях, где необходимо обеспечить максимальную эффективность процесса дробления и сортировки материалов.

На одном шасси можно установить до трех агрегатов и создать полноценный дробильно-сортировочный комплекс (рисунок 3).



Рисунок 3 – Дробильно-сортировочный комплекс на колесном шасси

Если нужно использовать больше трех компонентов, линия создается на 2–3 шасси. При этом мобильные установки на колесном шасси более гибкие в размещении и могут работать в разных локациях. Достаточно привезти машину на объект и запустить ее в работу. В отличие от аналогов на гусеничном ходу, моделям с колесами не требуется трал, они всегда готовы к транспортировке грузовым тягачом.

Также преимуществом дробильно-сортировочных комплексов на колесном шасси является их экономичность. Гусеничная техника имеет большое количество составляющих деталей и узлов. Наличие дополнительных элементов в конструкции гусеничного хода является причиной дополнительных затрат труда и денежных средств на очистку, обслуживание и ремонт. Замена подвижных элементов гусениц вследствие их износа также обойдется в разы дороже замены изношенных шин колесной платформы. В этой связи, по критерию затрат на приобретение, ремонт и техническое обслуживание, колесная платформа имеет определенные преимущества.

Колесные платформы не портят дорожное покрытие (асфальт, тротуарную плитку). В результате же воздействия на дорожное покрытие гусеничной техники асфальт деформируется, на нем появляются трещины, выбоины и колеи.

Немаловажным является тот факт, что для организации работ по применению мобильных дробильно-сортировочных комплексов по сравнению со стационарными не требуется оформление ряда разрешительных документов.

Все мобильные (передвижные) дробильно-сортировочные комплексы не являются

объектами капитального строительства, а значит не требуется подготовка проектной документации на их строительство.

Для законности применения мобильного дробильно-сортировочного комплекса необходимо указать сведения о нем в техническом проекте в соответствии с Приказом Минприроды России от 25.06. 2010 г. № 218 [15].

Мобильный (передвижной) дробильно-сортировочный комплекс, устанавливаемый непосредственно в забое и перемещаемый за фронтом горных работ в карьере, либо устанавливаемый на строительной площадке, не является опасным производственным объектом, так как такой комплекс не может быть идентифицирован как отдельная площадка (участок, цех) в границах отдельного земельного отвода. Мобильный (передвижной) дробильно-сортировочный комплекс не является опасным производственным объектом, однако он относится к техническим устройствам, которые могут применяться на опасных производственных объектах.

Перспективы развития

Несмотря на широкий ассортимент дробильно-сортировочного оборудования по всему миру, развитие направления по созданию отечественных комплексов в нашем регионе имеет ряд перспектив:

- развитие предприятий по производству нерудных материалов. В настоящее время потребность в нерудных строительных материалах намного превышает их выпуск;
- разработка новых типов дробилок и сортировочного оборудования и, как следствие, снижение количества используемого импортного оборудования и комплектующих;
- улучшение экологических показателей. Достигается за счет рециклинга бетона и железобетона, что позволит решить сложную проблему утилизации строительного мусора от разрушенных зданий и сооружений;
- развитие мобильных дробильно-сортировочных комплексов на колесном ходу, увеличение мобильности и возможности работы в городской застройке.

Заключение

Использование колесной платформы для размещения дробильно-сортировочного оборудования представляет собой отличное решение для обеспечения мобильности, быстрой установки и гибкости в размещении оборудования. Эти особенности делают колесную платформу незаменимым инструментом на строительных площадках, карьерах и других объектах, где необходимо эффективно проводить работы по дроблению и сортировке материалов. В итоге, использование колесной платформы способствует увеличению производительности и оптимизации процессов производства в городской застройке.

Дробильно-сортировочные комплексы на колесном шасси играют важную роль в современных строительных и горнодобывающих операциях. Мобильность, производительность и универсальность делают их незаменимым инструментом для обработки различных материалов. С развитием технологий и автоматизации дробильно-сортировочные комплексы продолжают совершенствоваться, предлагая более эффективные и экологичные решения для различных отраслей промышленности.

Список литературы

1. Семенов, А. А. Состояние российского рынка мобильных и передвижных дробильно-сортировочных установок / А. А. Семенов. – Текст : электронный // Строительные материалы. – 2012. – № 9. – С. 46–48. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-rossiyskogo-rynka-mobilnyh-i-peredviznyh-drobilno-sortirovochnyh-ustanovok/viewer> (дата обращения: 01.07.2024).
2. Рынок дробильно-сортировочного оборудования в новой реальности: риски и возможности. – Текст : электронный // Прогресс-Урал инжиниринг : [сайт]. – 2022. – 23 авг. – URL: <https://dprom.online/unsolution/rinok>

dso-reeskee-ee-vozhnostee/ .

3. 2023: Обзор рынка дробильного оборудования (с товарными группами) в России – невероятные тренды. – Текст : электронный // SBlogs : [сайт]. – 2023. – 21 июня. – URL: <https://www.sostav.ru/blogs/32702/38715> .
4. Рынок дробильного оборудования в России (с видами), анализ развития: исследование и прогноз до 2030 г. – Текст : электронный // Roif Expert: исследование рынков : [сайт]. – 2024. – окт. – URL: <https://roif-expert.ru/mashinostroenie/stroitel-naya-tehnika-i-oborudovanie/rynok-oborudovaniya-drobil-nogo/rynok-drobil-nogo-oborudovaniya-v-rossii-obzor-i-prognoz.html> .
5. Чучина, А. В. Концептуальный подход к решению проблемы утилизации отходов строительства и сноса / А. В. Чучина // Проблемы техносферной и экологической безопасности в промышленности, строительстве и городском хозяйстве : сборник материалов II Международной научной конференции, 15 февраля 2024 г. – Макеевка : ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», 2024. – С. 256–258.
6. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления : Федеральный закон № 89-ФЗ (ред. от 04.08.2023) : [принят Государственной Думой 22 мая 1998 года : одобрен Советом Федерации 10 июня 1998 года]. – Текст : электронный // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации : [сайт]. – URL: <https://legalacts.ru/doc/FZ-ob-othodah-proizvodstva-i-potrebleniya/> (дата обращения: 01.09.2024).
7. ГОСТ 30773-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла. Основные положения : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета РФ по стандартизации и метрологии от 28 декабря 2001 г. № 607-ст : введен впервые : дата введения 2002–07–01 / разработан ВНИЦСМВ. – Москва : Издательство стандартов, 2001. – 12 с.
8. ГОСТ Р 57678-2017. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 сентября 2017 г. №1163-ст : введен впервые : дата введения 2018–05–01 / разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации материалов и метрологии. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 20 с.
9. ГОСТ Р 70103-2022. Отходы строительных материалов, образующиеся при сносе зданий. Требования к сортируемым отходам и их дроблению : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 мая 2022 г. № 324-ст : введен впервые : дата введения 2023–02–01 / разработан ООО «ПСМ-Стандарт». – Москва : Российский институт стандартизации, 2022. – 6 с.
10. ГОСТ Р 70101-2022. Отходы строительных материалов, образующиеся при сносе зданий. Правила подготовки к дроблению : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 мая 2022 г. № 322-ст : введен впервые : дата введения 2023–02–01 / разработан ООО «ПСМ-Стандарт». – Москва : Российский институт стандартизации, 2022. – 4 с.
11. ГОСТ Р 70102-2022. Отходы строительных материалов, образующиеся при сносе зданий. Классификация : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 мая 2022 г. № 323-ст : введен впервые : дата введения 2023–02–01 / разработан ООО «ПСМ-Стандарт». – Москва : Российский институт стандартизации, 2022. – 6 с.
12. Головченко, М. В. Анализ передвижных дробильно-сортировочных установок, применяемых на карьерах нерудных материалов / М. В. Головченко. – Текст : электронный // Киберленка : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-peredvizhnyh-drobilno-sortiro-vochnyh-ustanovok-primenyaemyh-na-karierah-nerudnyh-stroitelnyh-materialov> .
13. Чиркин, А. А. Оптимизация параметров площадок для размещения передвижных дробильно-перегрузочных установок / А. А. Чиркин, В. Д. Кантемиров. – Текст : электронный // Киберленка : [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-parametrov-ploschadok-dlya-razmescheniya-peredvizhnyh-drobilno-peregruzochnyh-ustanovok/viewer> .
14. Майоров, С. А. Достоинства и недостатки мобильных дробилок / С. А. Майоров, Ю. А. Лагунова // Горное оборудование и электромеханика. – 2019. – № 3. – С.18–26.
15. Российская Федерация. Законы. Об утверждении требований к структуре и оформлению проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых, ликвидацию и консервацию горных выработок и первичную переработку минерального сырья : Приказ Минприроды РФ от 25 июня 2010 года № 218 : зарегистрировано в Минюсте России 10 августа 2010 года № 18104. – Текст : электронный // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты РФ : [сайт]. – URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minprirody-rf-ot-25062010-n-218/> .

А. В. Чучина, В. А. Еремеевич
ГУ «Проектно-конструкторский технологический институт», г. Донецк
Преимущества использования мобильных дробильно-сортировочных комплексов на колесных платформах

В статье проведен сравнительный анализ дробильно-сортировочного оборудования на гусеничном и колесном шасси, а также определены преимущества и особенности использования колесной платформы для размещения дробильно-сортировочного оборудования.

Дробильно-сортировочные комплексы на колесном шасси стали неотъемлемой частью современных строительных и горнодобывающих операций. Их мобильность, производительность и универсальность позволяют эффективно обрабатывать различные материалы, от горных пород до строительных отходов, непосредственно на месте.

Современные тенденции в модернизации мобильного дробильно-сортировочного оборудования основаны на внедрении систем автоматического управления для оптимизации работы оборудования; разработке более экологических систем пылеподавления и шумоизоляции; использовании новых материалов и технологий для повышения эффективности и надежности оборудования.

С развитием технологий и автоматизации дробильно-сортировочные комплексы продолжают совершенствоваться, предлагая более эффективные и экологичные решения для различных отраслей промышленности.

КОМПЛЕКС ДРОБИЛЬНО-СОТИРОВОЧНЫЙ, ДРОБИЛКА, ГРОХОТ, СОТИРОВКА, КОНВЕЙЕР, ШАССИ, КОЛЕСНАЯ И ГУСЕНИЧНАЯ ПЛАТФОРМЫ

A. V. Chuchina, V. A. Eremeevich
State Institution «Design Technological Institute», Donetsk
Advantages of Mobile Crushing-and-Sorting Complexes on Wheeled Platforms

The article provides a comparative analysis of crushing-and-sorting equipment on the tracked and wheeled chassis. It also identifies the advantages and features of the wheeled platform for crushing-and-sorting equipment.

Crushing-and-sorting complexes on wheeled chassis have become an integral part of the modern construction and mining operations. Their mobility, productivity and versatility allow them to efficiently process a variety of materials, from rocks to construction waste, directly on site.

Modern trends in the modernization of the mobile crushing-and-sorting equipment are based on the introduction of automatic control systems to optimize equipment operation; the development of more environmentally friendly dust suppression and noise insulation systems; the use of new materials and technologies to improve the efficiency and reliability of equipment.

With the development of technology and automation, crushing-and-sorting complexes are improved, offering more efficient and environmentally friendly solutions for various industries.

CRUSHING AND SORTING COMPLEX, CRUSHER, RIDDLE, SORTING, CONVEYOR, CHASSIS, WHEELED AND TRACKED PLATFORMS

Сведения об авторах:

А. В. Чучина

Телефон: +7 856 343-59-91

Эл. почта: donpkti.donpkti@mail.ru

В. А. Еремеевич

Телефон: +7 856 343-59-91

Эл. почта: donpkti.donpkti@mail.ru

Статья поступила 13.08.2024

© А. В. Чучина, В. А. Еремеевич, 2024

*Рецензент: Д. Н. Самисько, канд. техн. наук, доц.,
 Автомобильно-дорожный институт
 (филиал) ДонНТУ в г. Горловка*