



The complex of equipment for processing of the waste formed as a result of rejection of cores is considered.

А. П. МЕЛЬНИКОВ, Ю. А. ШПУЙ, Б. В. КУРАКЕВИЧ, А. С. ЧЕРВЯК,  
Ю. Е. КАЗЮЧИЦ, ОАО «БЕЛНИИЛИТ»

УДК 621.74

## УСТАНОВКА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗЕРНОВОЙ ОСНОВЫ КВАРЦЕВЫХ ПЕСКОВ

В настоящее время цена песка является одним из основных составных элементов эксплуатационных затрат производственных предприятий, выпускающих отливки, и значение этих затрат увеличилось в связи с правовыми регулированиями, связанными с отвалообразованием, вывозом и захоронением песчаных отходов. Это создает предпосылки в снижении потребления до минимума как количества используемого свежего песка, так и вывоза остаточной массы. Ограничение потребления свежего песка возможно путем восстановления зерновой основы песков, в результате которого песок употребляется многократно.

Решением данной проблемы является восстановление зерновой основы песков (регенерация). Процесс регенерации включает снижение количества нанесенного на зерна пленок смоляного связующего до приемлемого уровня, удаление мелких фракций формовочной смеси и мелких включений, классификацию и охлаждение формовочной смеси до рабочего состояния перед повторным использованием.

ОАО «БЕЛНИИЛИТ» применительно к условиям сталелитейного цеха ОАО «Минский автомобильный завод» разработал и освоил комплекс оборудования (далее установка) для переработки отходов, образующихся в результате отбраковки стержней.

Установка для восстановления зерновой основы песков имеет необходимый набор оборудования, обеспечивающего дробление кусков стержней, их измельчение, извлечение металлических каркасов, оттирку связующих материалов от измельченной песчаной массы и удаление пылевидной фракции.

**Устройство, работа установки и ее составных частей**

Установка восстановления песка (рис. 1) работает следующим образом.

Раздробленные комья стержней щековой дробилкой, ленточным конвейером 12 подаются в бункер-накопитель возвратной смеси 4, установленный на площадке 7, далее в вибрационную установку 2, где измельчаются. Образовавшаяся возвратная смесь просеивается через сито установки и через желоб 15 сыпается в классификатор 3, где производится очистка зерен песка от пленок смолы за счет приведения массы смеси в псевдооживленное состояние. Воздух в классификатор нагнетается

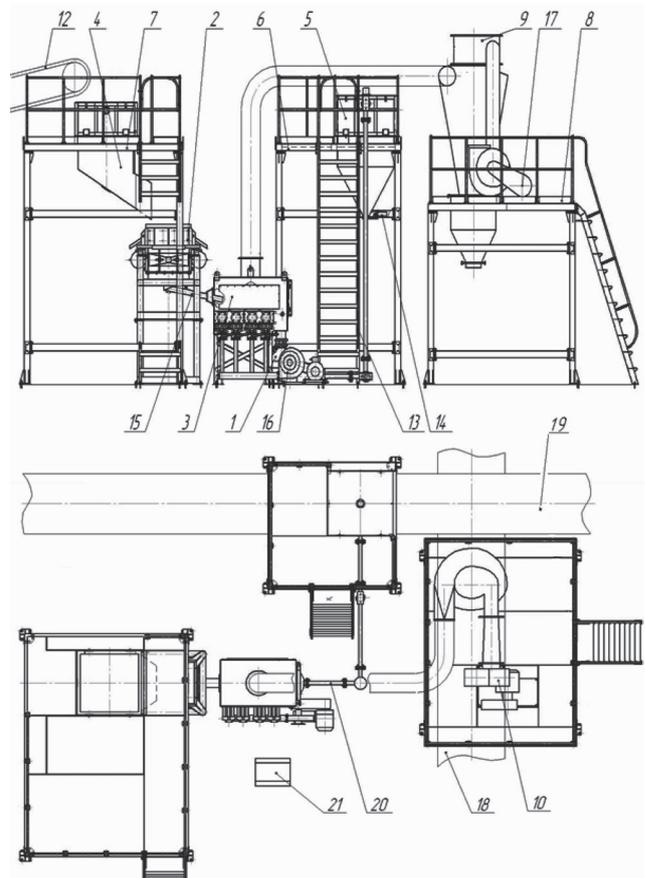


Рис. 1. Установка восстановления песка

тается вентилятором высокого давления 16. Необходимое разрежение и удаление пыли производится вытяжным вентилятором 17, связанным с электродвигателем 10, через циклон 9, установленный на площадке 8. Восстановленный песок из классификатора 3 попадает в пневматический транспортировщик 1, из которого под давлением 2,5–3,0 МПа по трубопроводу 13 и 20 подается в бункер-накопитель восстановленного песка 5, закрепленного на площадке 6. Из бункера-накопителя через заслонку, управляемую пневмоцилиндром 14, песок попадает на ленточный транспортер 19. Датчики уровня контролируют верхний уровень заполнения бункеров-накопителей. При срабатывании датчика включается световая сигнализация и оператор может остановить работу любого агрегата установки. Управление работой установки оператор производит с пульта 21. В циклоне пылевидная фракция оседает внизу, и по мере накопления пыль удаляется ленточным транспортером 18. Смеси, подвергаемые регенерации – бракованные стержни и просыпи от стержней, изготавливаемых по различным технологиям: «Hot-box», «Альфа-сет», «Амин-процессам».

*Работа пневматического транспортировщика песка* (рис. 2) начинается с открытия электропневматическим запорным клапаном 3 заслонки 2, о чем сигнализирует флажок 5, который принимает вертикальное положение. Клапан 3 в свою очередь управляется магнитным клапаном 24, включение которого осуществляется с пульта управления. Регенерированный песок поступает в резервуар 4. По мере заполнения уровень песка достигает датчика 6. Последний дает команду на клапан 24. Заслонка 2 через клапан 3 закрывается и флажок 5 возвращается в горизонтальное положение. Сжатый воздух от сети подается в транспортировщик песка следующим образом. Кран 7 открыт, воздух через влагоотделитель 8, манометр 10, магнитный клапан 20, регулировочный вентиль давления 11 и обратный клапан 21 поступает в резервуар 4. Песок под дей-

ствием сжатого воздуха поступает в трубопровод 16 (давление подачи воздуха должно составлять 0,25–0,30 МПа). В случае превышения указанного давления предусмотрен предохранительный клапан 14, который может сбрасывать в атмосферу избыточное давление из резервуара 4. После удаления песка из резервуара 4 и трубопровода 16 давление понижается до 0,05 МПа. Во избежание закупорки трубопровода 16 срабатывает реле времени и реле давления 15 в течение 5–10 с продолжает подавать команду на магнитный клапан 20. Воздух в течение указанного времени подается в резервуар 4. Затем клапан 20 перекрывает подачу воздуха в резервуар 4. Заслонка 2 открывается и цикл повторяется. Конечные выключатели 22 и 23 контролируют положение заслонки 2.

*Устройство вибрационное* (рис. 3) осуществляет измельчение комьев стержней за счет воздействия вибрации. Устройство состоит из короба 1, установленного на стойках 2. Внутри короба 1 закреплены боковые плиты с ребрами. Колебания от электрических вибраторов 3 передаются на короб 1 через амортизаторы 4. Днище короба имеет продольные пазы, через которые просыпается измельченная возвратная стержневая смесь, и далее через нижнее сито удаляется через боковой отвод 5. Крупные частицы и инородные включения, не проходящие через сито, удаляются через центральный патрубок. Для удаления пыли используются два патрубка с быстросъемным кожухом.

*Классификатор* (рис. 4) состоит из прямоугольного корпуса, выполненного из стального листа толщиной 5 мм. Воздух подается от вентилято-

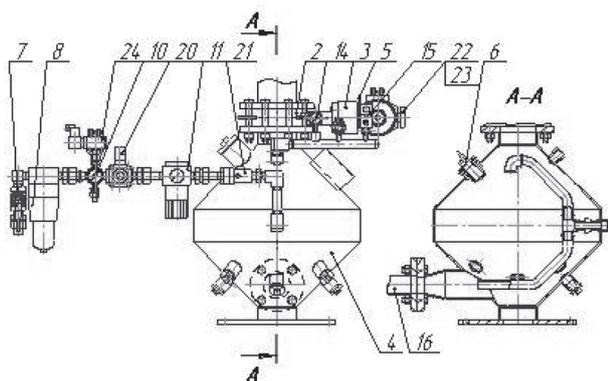


Рис. 2. Пневматический транспортировщик песка

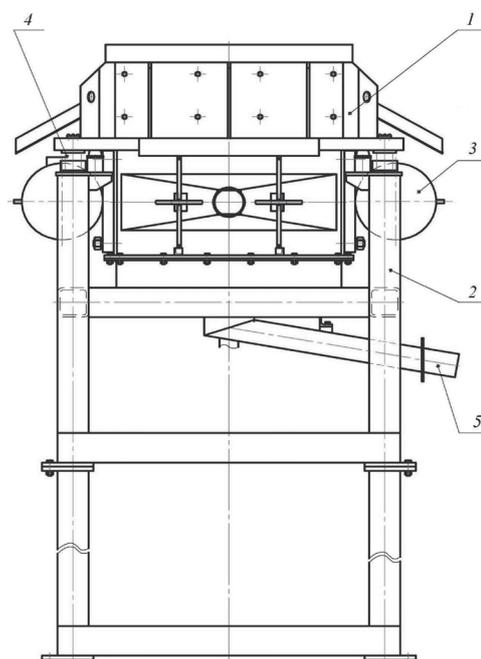


Рис. 3. Устройство вибрационное

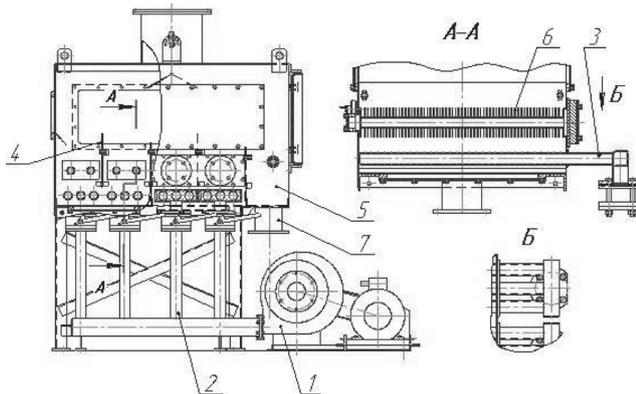


Рис. 4. Классификатор

ра 1 через воздуховоды 2 и 3 внутрь корпуса. Воздуховоды 3 внутри корпуса классификатора имеют множество мелких отверстий, через которые воздух под давлением приводит песок в псевдооживенное состояние. Необходимое разрежение воздуха в классификаторе создает вытяжной вентилятор 17 через циклон 9 (см. рис. 1). Песок в псевдооживенном состоянии течет через верх и низ перегородок 4 и скапливается в отделении 5, откуда поступает в пневматический транспортировщик 1 через фланец 7 (см. рис. 2). В классификаторе предусмотрены радиаторы водяного охлаждения 6. Пластины на радиаторах служат как для охлаждения, так и оттирания песка от пленок смолы. С целью обеспечения эффективности флюидизации внутри классификатора должно быть отрицательное давление (25 мм водяного столба), которого достаточно для достижения необходимой сепарации. Качество регенерированного песка характеризуется показателем – потери при прокаливании. Допустимый показатель не более 1,5%.

**Щековая дробилка** (рис. 5) для предварительного измельчения крупных кусков стержней состоит из корпуса, внутри которого помещены неподвижная 2 и подвижная 3 плиты. Подвижная плита приводится в движение посредством шатуна 4 от двигателя 5. Колебательные движения шатуна обеспечиваются за счет эксцентриситета. Дробление песчаных стержней осуществляется упорами, закрепленными на плитах 2 и 3.

Стержни для измельчения подаются в дробилку сверху (любым известным способом)

Максимальный размер стержней 500 × 360 мм. Под воздействием подвижной плиты 3 стержни измельчаются и высыпаются снизу дробилки через зазор между неподвижной и подвижной плитами 2 и 3 (величину зазора можно регулировать).

Дробилку, как правило, устанавливают над проемом. Управление осуществляется от пульта, закрепленного на стойке от кнопки «Пуск» и кнопки

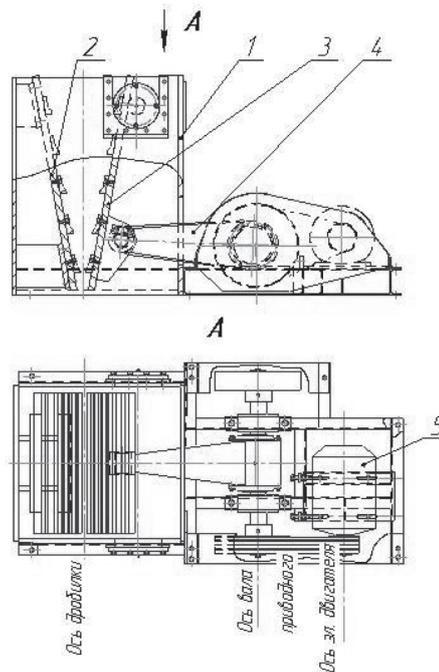


Рис. 5. Щековая дробилка

«Стоп». Пульт может устанавливаться в любом удобном для обслуживания дробилки месте.

Основные технические данные и характеристика установки приведены в таблице.

Таблица

Наименование параметров и размерность	Характеристика
Производительность, т/ч	1,0
Зерновая структура регенерированного песка, мм	0,16–0,2
Выход годного регенерированного песка, %	70
Установленная мощность, кВт/ч	14
Технологического оборудования:	
двигатели электровибраторов	3,0
двигатель вентилятора высокого давления	5,5
Вспомогательного оборудования:	
двигатель вентилятора центробежного	5,5
Расход сжатого воздуха, м <sup>3</sup> /ч	1,5
Габаритные размеры установки, мм:	
длина	10650
ширина	7758
высота	5229
Масса установки, кг	7260

### Выводы

1. Анализ полученных результатов показывает правильность выбора оборудования для переработки брака стержней и производства регенерированного песка.

2. Ситовой анализ песков и стабильные значения модуля мелкости показывают, что процесс удаления связующих материалов в устройстве оттирки песка происходит без дробления самих зерен песка. Регенерированный песок в процентном отношении практически соответствует исходному песку.

3. Потери при прокаливании составляют 0,8–1,2%.

4. Регенерированный песок получен от бракованных стержней, изготавливаемых по различным технологиям: «Hot-box», «Альфа-сет», «Амин-процессам», и используется как добавка в формовоч-

ные песчано-глинистые смеси. Ухудшение качества форм и отливок не наблюдается.

5. Установка восстановления песка может работать в автоматическом режиме (при постоянном обеспечении подачи возвратных отходов). Достигнутая производительность 1,4 т/ч.