

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ ВАЛУННО-ГРАВИЙНО-ПЕСЧАНОЙ СМЕСИ

С.Н.БЕРЕЗОВСКИЙ, *Н.И.БЕРЕЗОВСКИЙ, А.М.СЕРГЕЕВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования

«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ ИННОВАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»

Могилев, Минск, Беларусь

Сырье гравийно-песчаных месторождений используется для производства нерудных строительных материалов. Оценка валунно-гравийно-песчаных пород в качестве сырья для получения строительных материалов определяется в значительной мере размерами гравия и валунов, их зерновым и петрографическими составами, прочностью зерен, формой и характером их поверхности. Отделение крупных валунов от кондиционного сырья полезного ископаемого производится выемочно-погрузочным оборудованием (экскаваторная сортировка). Эффективность экскаваторного способа сортировки резко снижается с увеличением объема негабаритных включений и вместимости ковша экскаваторов. При отсутствии в карьере процесса усреднения содержания гравия и валунов избежать снижения выпуска готовой продукции при переработке сырья с повышенной изменчивостью содержания можно только за счёт резервирования производительности перерабатывающего оборудования. Снижение необходимого коэффициента резервирования производительности перерабатывающего оборудования дробильно-сортировочного завода (ДСЗ) – один из наиболее существенных результатов введения в карьере процесса усреднения содержания гравия и валунов, подаваемых на переработку.

Важным технологическим фактором, определяющим эффективность использования установок для выделения песка в карьере, является место их размещения и расстояние относительно добычных забоев и ДСЗ. Применение установок для повышения содержания гравия и валунов в сырье путём предварительного выделения песка в карьере позволяет:

- повысить выпуск гравия и щебня;
- сократить транспортные расходы на доставку сырья из забоя до ДСЗ;
- вовлечь в разработку и обеспечить эффективную эксплуатацию участков месторождений с пониженным содержанием гравия и валунов.

Для многих карьеров осуществляется работа по созданию технологии, обеспечивающей повышение содержания гравия и валунов в сырье с предварительным выделением песка. Расчеты, проведенные нами на месторождении гравийно-песчаной смеси (ГПС) «Козуличи» Могилевской области,

показали, что содержание внешней влаги в ГПС влияет на эффективность грохочения. Влага, покрывающая пленкой поверхность зерен материала, вызывает налипание частиц, что приводит к уменьшению отверстий сит. Все это препятствует расслоению материала по фракциям и затрудняет прохождение частиц через отверстия сит. Поэтому они остаются в надрешетном материале. Нами установлено, что эффективность грохочения материала соответствует требованиям при влажности ГПС до 6 % и составляет от 98 до 85 %. При влажности ГПС от 6 до 15 % эффективность грохочения уменьшается до 40-45 %, что приводит к резкому уменьшению производительности установки. При механическом обезвоживании ГПС на предварительной стадии переработки можно уменьшить содержание в смеси влаги до 5%, что может увеличить фракционную эффективность грохочения. При расчете качественно-количественной схемы принимаются и определяются две группы основных показателей: исходные и расчетные. Методика расчета качественно-количественной схемы основана на выполнении условий материального баланса на каждой операции. Используя эмпирические зависимости методом компьютерного имитационного моделирования нами проведены исследования влияния общей эффективности обогащения (E_0), класса крупности (k) и выхода продукта (c) на фракционную эффективность (E) при переработке валунов на первой стадии дробления. Зависимость фракционной эффективности от общей эффективности при грохочении показывает, что с увеличением последней эффективность разделения по фракциям возрастает. Зависимость фракционной эффективности от класса крупности показывает, что с увеличением размера фракции эффективность грохочения уменьшается. Определено, что фракционная эффективность более равномерно зависит от выхода продукта. С увеличением выхода продукта после грохочения от 20 до 55 % эффективность разделения фракций уменьшается с 75 % до 66 %. Таким образом, для уменьшения энергозатрат при переработке горной массы (дробление, грохочение) необходимо подавать на переработку материал с равномерным фракционным составом, уменьшать класс крупности материала, а также добиваться равномерного выхода продукта после каждой операции грохочения. Это позволит увеличить коэффициент загрузки оборудования, что на 10-15 % уменьшит удельные энергозатраты на каждой операции переработки. Круглогодовая промывка готовой продукции тесно связана с обезвоживанием промытых готовых продуктов. Полученные математические модели, позволят установить оптимальные параметры удаления влаги с наименьшими удельными энергозатратами. Так, для гравийно-песчаной смеси функциональная зависимость имеет вид:

$$w = a \ln(t + c) + b$$

с коэффициентами $a = -1,15$; $b = 20,1$; $c = 0,12$ (коэффициенты получены опытным путем при обезвоживании гравийно-песчаной смеси в центрифуге).