

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КОМПЛЕКСА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВСПУЧЕННОГО ПЕРЛИТА

© М.М. Хисамиева, В.Л. Советкин, 2012

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург*

Строительство является крупным потребителем строительных материалов. Рынок строительных материалов в последние годы динамично растет как в количественном, так и денежном выражении. При этом в России не только продолжает сохраняться, но и усиливается дефицит некоторых видов строительных материалов, что создает предпосылки к наращиванию объемов их выпуска. Вопросом особой важности является обеспечение растущих потребностей за счет увеличения отечественного производства, а не импорта готовой продукции.

Вспученный перлит – ценный, многофункциональный материал для изготовления легких бетонов и строительных изделий. Возможности использования его в различных отраслях хозяйства весьма широки. Наиболее широкое применение нашел вспученный перлитовый песок.

Рассмотрим основные направления его использования.

Стройиндустрия – прогрессивные теплоизоляционные изделия, зернистые заполнители с пониженным водопоглощением и повышенной прочностью для легких бетонов, штукатурные строительные растворы, наполнители для линолеума и красок и др.

Металлургия – теплоизоляционный материал, применяемый в сталеплавильном производстве.

Нефтяная и газовая отрасли промышленности – облегчаемая перлитовая добавка к тампонажным цементам для крепления нефтяных и газовых скважин.

Медицинская, пищевая, нефтеперерабатывающая отрасли промышленности – фильтровальный перлитовый порошок различных сортов.

Коммунальное хозяйство – сорбент на основе вспученного перлита для очистки сточных вод и поверхности водоемов от нефтяных загрязнений, радионуклидов и др., чистящие и абразивные материалы.

Сельское хозяйство – загрязнение окружающей среды, в частности радионуклидами, вызвало к жизни расширение использования перлита как стерильной корнеобитаемой среды для выращивания экологически чистой растениеводческой продукции в широком ассортименте. Агроперлит используют для создания искусственных сред для укрепления черенков плодовых и ягодных культур и цветочных растений, а также ускоренного их выращивания.

Исходным сырьем для получения вспученного перлита служит кислая алюмосиликатная порода вулканического происхождения. В России ощущается острая нехватка этого сырья, но выход из этой ситуации предлагают поставщики крупного месторождения в Турции. Существующий в Верхнем Тагиле завод по производству вспученного перлита работает на сырье из Турции, и обеспечивает достаточно высокое качество готового продукта на установке одностадийного вспучивания. Но выпуск продукции заводом не удовлетворяет потребности даже наполовину.

Действующее производство перлита включает ряд операций (рис. 1) .

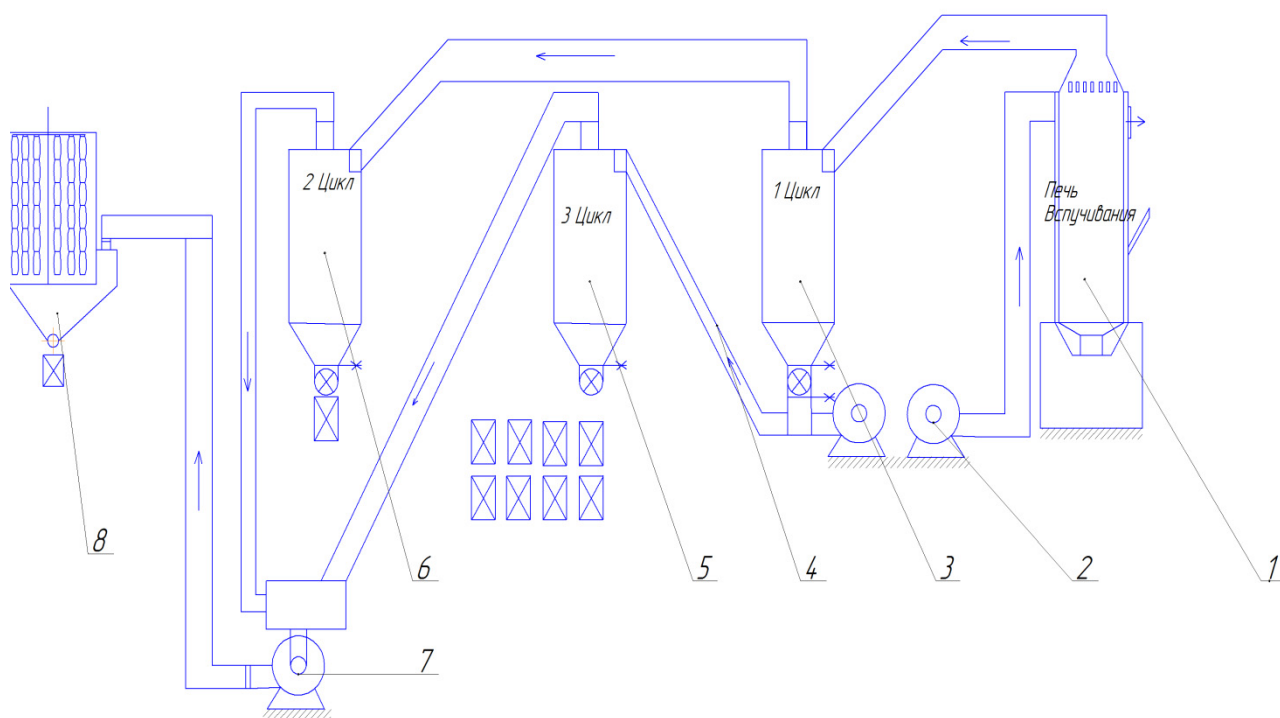


Рис. 1. Технологическая схема производства перлита:

- 1 – шахтная печь вспучивания; 2 – вентилятор подачи охлаждающего воздуха;
3 – циклон; 4 – дополнительный тракт пневмотранспорта; 5 – циклон; 6 – циклон;
7 – дымосос; 8 – рукавный фильтр

Вспучивание перлитовой породы ведется в шахтной печи. Печь вертикальная из жаропрочной стали, имеет воздушное охлаждение. Мощными вентиляторами воздух подается в кожух печи. Из верхней части печи воздух попадает в зону высоких температур. Нагретый до 150 °С, воздух частично попадает в зону пламени горелки, а оставшийся воздух выбрасывается в атмосферу в верхней части печи. В основании печи работает горелка конструкции «Теплопроект». Топливом служит природный газ. Необходимое для горения количество воздуха подсасывается из системы охлаждения печи. Производительность печи 1500 кг/ч. Высота печи – 7,7 м, диаметр – 0,6 м.

Через точки, расположенные на уровне одного метра над факелом в печи, подается перлит влажностью не более 2,5 %. Попадая в вертикальный поток продуктов горения перлит нагревается до температуры 1200 °С, теряет поверхностную и гидратную влагу и увеличивает свой объем в 5–10 раз, после чего выносится из печи.

Процесс вспучивания происходит очень быстро время нахождения частицы перлита в высокотемпературной зоне печи зависит от размера куска. Вспученный перлит имеет объемную массу намного меньшую по сравнению с перлитовой породой, а следовательно, меньшую скорость витания. Частицы, подхваченные потоком продуктов горения природного газа, поднимаются в верхнюю часть печи. Затем происходит разбавление потока частиц и газов атмосферным воздухом за счет его подсоса, что позволяет уменьшить температуру перлита от 1200 до 800 °С.

После камеры разбавления поток попадает в систему газоотвода и улавливания перлита. Проходя по системе пневмотранспорта, перлит доходит до системы утилизации тепла отходящих газов путем осаждения в центробежных циклонах, где перлит отделяется от газаносителя. Вспученный перлит после осаждения в первом циклоне имеет температуру 200 °С, это являлось проблемой для предприятия. Для того чтобы упаковываться в биг-бэги, перлит должен иметь температуру не более 50 °С. Поэтому его охлаждают атмосферным воздухом и

направляют во второй циклон. Для этого внедрен дополнительный тракт пневмотранспорта. Второй ступенью очистки является третий циклон меньшей производительности. После дымовые газы отбираются пылевым вентилятором и направляются в третью ступень очистки (рукавный фильтр).

Анализ технико-экономических и экологических параметров работы действующей технологической схемы позволяет дать ряд рекомендаций по улучшению работы комплекса.

Смена горелки конструкции «Теплопроект» на более современную, позволит устранить проблему отрыва пламени и автоматизировать розжиг горелки.

Введение в эксплуатацию дополнительного тракта пневмотранспорта, в котором происходит охлаждение перлита до необходимой температуры, позволяет отладить упаковку готового продукта в биг-бэги, тем самым уменьшить себестоимость продукта. Также это позволяет минимизировать контакт перлита с влагой окружающей среды, что положительно влияет на качество перлита.

Установка рукавного фильтра позволяет увеличить выход продукта. Выброс перлитовой пыли после циклонов осаждения достигал 5 кг на 1 м³ продукции. Улавливание перлитовой пыли в рукавном фильтре уменьшает выброс взвешенных частиц в воздух.

Расчет сопротивления тракта позволил выбрать наиболее экономичный режим работы эксгаустера, что в свою очередь сокращает потребление энергии и улучшает работу циклонов.

Особенностью тонкой очистки отходящих газов является использование рукавного двухсекционного фильтра с обратной продувкой. Это позволяет утилизировать уловленные фракции перлита, большая часть которых является дисперсными и служит ценным сырьем в производстве абразивов.

СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО МИНЕРАЛОВАТНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА КОМПЛЕКСЕ ОАО «УРАЛАСБЕСТ»

© Д.А. Холзаков, В.Л. Советкин, 2012

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург*

Развитие России связано с интенсивным строительством как промышленным, так и городским. Спрос на минераловатные изделия, имеющие широкую область применения, не удовлетворяется полностью. Предприятие по производству таких изделий возможно создать только при наличии мощной ресурсной базы. Такой базой в виде отходов добычи асбеста обладает ОАО «Ураласбест».

Это разведанные и утвержденные запасы минерала габбро Баженовского месторождения. Данный минерал является в своем роде уникальным сырьем для производства минеральной ваты, его химический состав и модуль кислотности позволяют использовать двухкомпонентную шихту: габбро – 65 %, раскислитель – 35 % (граншлак, порфирит, известняк, доломит). Согласно данным геологического отчета, по подсчету запасов строительного камня из скальных пород Баженовского месторождения, проведенного в 2001 г., объемов габбро в качестве сырья для завода по производству теплоизоляционных минераловатных материалов (завода ТИМ) хватит более чем на 50 лет.

Кризис оказал свое негативное влияние на развитие промышленных предприятий в России, в том числе и в горнодобывающей отрасли. В это время резко упал спрос на товарную продукцию ОАО «Ураласбест» – на асбест всех сортов и нерудные строительные материалы. Чтобы укрепить финансовое положение комбината, руководством предприятия при поддержке Совета директоров было принято решение о строительстве завода по производству теплоизоляционных минераловатных материалов.