

И.Ф. ШЛЕГЕЛЬ, канд. техн. наук, генеральный директор (info@inta.ru),
С.Г. МАКАРОВ, инженер, начальник отдела

Институт Новых Технологий и Автоматизации промышленности строительных материалов (ООО «ИНТА-СТРОЙ»)
(644113, г. Омск, ул. 1-я Путевая, 100)

Вопросы переработки опилок

Отмечено, что качество измельчения опилок, используемых в технологии керамического кирпича и легковесных огнеупоров в качестве отощающей и выгорающей добавки, оказывает существенное влияние на технологию и качество готовой продукции. Представлен новый агрегат для доизмельчения опилок «Кесарь» после ситобурата, традиционно применяемый в технологии керамического кирпича. Приведены технические характеристики агрегата и характеристики опилок до и после измельчения в нем. Показано, что измельчитель «Кесарь» успешно прошел испытания на Сухоложском огнеупорном заводе и установлен в технологическую линию. Предложены две схемы установки измельчителя «Кесарь» в линию производства керамического кирпича.

Ключевые слова: кирпич керамический, легковес огнеупорный, опилки, ситобурат, измельчитель «Кесарь».

Для цитирования: Шлегель И.Ф., Макаров С.Г. Вопросы переработки опилок // *Строительные материалы*. 2017. № 10. С. 56–57.

I.F. SHLEGEL, Candidate of Sciences (Engineering), General Director (info@inta.ru), S.G. MAKAROV, Engineer, Head of Department
Institute of New Technologies and Automation of Building Materials Industry (ООО «ИНТА-СТРОЙ»)
(100, 1-ya Putevaya Street, 644113, Omsk. Russian Federation)

Issues of Sawdust Treatment

It is noted that the quality of sawdust grinding, used in the technology of ceramic brick and lightweight refractories as a thinning or burning-out additive, significantly influences on the technology and quality of ready-made production. A new device for re-grinding of sawdust "Kesar" after the sieve with polyhedral drum, which is traditionally used in the ceramic brick technology, is presented. Technical characteristics of the device and characteristics of sawdust before and after re-grinding in it are given. It is shown that the grinder "Kesar" has been successfully tested at the "Sukhoy Log Refractory Works" and installed in the technological line. Two schemes of installation of the grinder "Kesar" in the line for producing the ceramic brick are proposed.

Keywords: ceramic brick, lightweight refractory, sawdust, sieve with polyhedral drum, grinder "Kesar".

For citation: Shlegel I.F., Makarov S.G. Issues of sawdust treatment. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2017. No. 10, pp. 56–57. (In Russian).

На многих кирпичных заводах в составе шихты используют опилки, повышающие качество выпускаемой продукции. Добавка опилок в количестве 3–8% улучшает сушильные свойства сырца, снижает трещинообразование, а при обжиге создает восстановительную среду, что способствует преобразованию оксидов железа в более легкоплавкую форму и улучшает спекание и соответственно марочность кирпича. Кроме того, при выгорании опилки образуют поры, повышающие теплоэффективность.

На некоторых предприятиях в состав шихты вводится гораздо большее количество опилок. Например, на огнеупорных заводах для получения легковеса добавляют до 45 мас. % опилок, что соответствует примерно 70 об. %. Это делается для образования большого количества пор при выгорании опилок и получения огнеупора-легковеса с низким коэффициентом теплопередачи.

Однако существующая технология подготовки опилок вызывает много вопросов.

Опилки на заводы поступают с предприятий переработки леса. Среди опилок попадают крупные куски горбыля, срезки, сучков и т. д. На заводах просеивают поступающие отходы древесины при помощи ситобурата, при этом образуется большое количество (до 50%) отсева, который сгребают в кучи. Эти кучи иногда самовоспламеняются и их сложно тушить [1].

Серьезным недостатком также является попадание в уже просеянные опилки длинномерных щепок, похожих на зубочистки. Причем снаружи при взгляде на кучу переработанных опилок щепок не видно, но если погрузить руки в эту массу, то даже при просеве через пальцы можно выловить эти длинномерные щепки. «Улов» показан на рис. 1.

Возникает вопрос, как через сито с размером ячейки 6×6 мм проходят щепки длиной до 100 мм? При анализе работы ситобурата становится понятным, как такое происходит.



Рис. 1. Щепки, прошедшие через ситобурат

При вращении барабанного сита опилки поднимаются и падают на сито практически перпендикулярно его поверхности (рис. 2).

Длинные щепки движутся параллельно направлению потока, и те из них, поперечное сечение которых меньше размера ячейки, проходят сквозь него, а это могут быть весьма длинные экземпляры. Понятно, что такие «зубочистки» являются настоящей головной болью для технологов кирпичных заводов. Каждая такая щепка способна, например, порвать струну или образовать вырыв в сырце при резке пластичного бруса, а это брак и остановка линии.

В 2017 г. по заказу ООО «Сухоложский огнеупорный завод» Институтом «ИНТА-Строй» был спроектирован и изготовлен измельчитель ШЛ 379 для доизмельчения

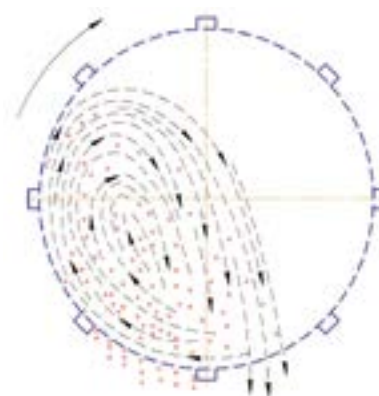


Рис. 2. Схема движения материала в ситобурате

Таблица 1

Технические характеристики измельчителя «Кесарь»

Производительность до, м³/час	2,5
Установленная мощность, кВт	18,75
Габаритные размеры, мм	1320×590×1344
Масса, кг	600

Таблица 2

Результаты измельчения (влажность W=48,9 %)

Фракция опилок до измельчения		Фракция опилок после измельчения	
№ сита	остаток, %	№ сита	остаток, %
10	0,2	10	–
6	1,3	6	0,3
5	2,1	5	0,7
3	9,6	3	4,2
2	36,3	2	14
1	35,8	1	51
0,5	13,2	0,5	26,9
менее 0,5–1,7		менее 0,5–2,9	



Рис. 3. Измельчитель «Кесарь» в линии завода

опилок без их отделения от основной массы. Изучение отечественной и мировой практики не выявило оборудования, способного справиться с поставленной задачей. Аналоги имеются только в патентной литературе, а рабочие машины отсутствуют. Поэтому разработка машины осуществлялась, как говорят, с нуля, и в результате было предложено решение и получен патент [2].

Измельчитель представляет собой два вала с установленными на них пакетами стандартных пильных дисков, расположенных параллельно, на подшипниковых опорах в горизонтальном разрезе корпуса. Несмотря на видимую простоту машины, пришлось в условиях экспериментального цеха ООО «ИНТА-Строй» сделать

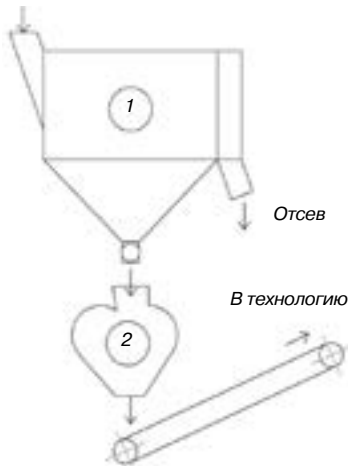


Рис. 4. Схема 1 доизмельчения опилок при существующем ситобурате. 1 – сито-бурат; 2 – измельчитель «Кесарь»

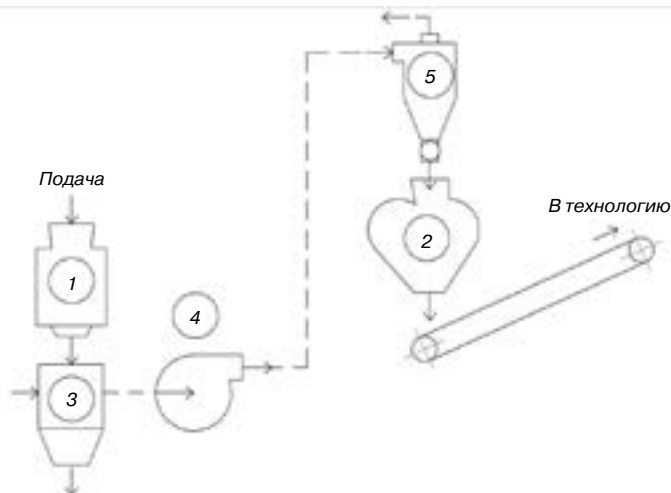


Рис. 5. Схема 2 полной переработки опилок. 1 – дробилка молотковая ШЛ-314; 2 – измельчитель «Кесарь»; 3 – камнеотделитель; 4 – вентилятор; 5 – циклон

большое количество экспериментов, чтобы определить оптимальные параметры пил, их расположение и частоту вращения.

В результате был получен измельчитель, полностью удовлетворяющий требованиям заказчика и названный нами измельчитель «Кесарь».

В настоящее время измельчитель «Кесарь» прошел производственные испытания на ООО «Сухоложский огнеупорный завод». Технические характеристики измельчителя соответствуют заявленным (табл. 1). Заказчик особенно высоко оценил, что измельчитель работает и при высокой влажности опилок (до 50%). Сравнительные результаты рассева опилок до и после измельчения приведены в табл. 2.

При установке в технологическую линию (рис. 3) значительно повысилось качество выпускаемой продукции.

Ранее было отмечено, что внедрение резательного автомата РАШЛ-3 [3] сократило порывы струны. Измельчение опилок позволило еще больше сократить простои из-за порыва струны, улучшить качество реза и снизить выброс стружки при резании.

Кирпичным заводам, где применяется технологическая схема просева опилок через ситобурат, можно рекомендовать установку измельчителя «Кесарь» по схеме 1 (рис. 4).

Если беспокоит большой объем отсева при обработке опилок на ситобурате и стоит задача комплексной переработки опилок, можно рекомендовать схему 2 (рис. 5).

По этой схеме все сырье (или отсев от ситобурата) подается в молотковую дробилку ШЛ-314, имеющую шесть рядов бил для последовательного дробления сырья. Наш опыт показывает, что после обработки на дробилке древесная щепка превращается в тонкие волокна, которые легко перерабатывать на измельчителе «Кесарь».

ООО «Инта-Строй» может поставить как отдельные машины, так и принять участие в проработке технологической схемы подготовки опилок.

Список литературы

1. Кашкаев И.С., Шейнман Е.Ш. Производство глиняного кирпича. М.: Высшая школа, 1978. 248 с.
2. Патент РФ 166991. Устройство для сепарации и измельчения опилок / Шлегель И.Ф. Заявл. 26.07.2016. Оpubл. 20.12.2016. Бюл. № 35.
3. Шлегель И.Ф., Шаевич Г.Я., Макаров С.Г., Либерова Г.Г., Тузов М.Г., Челышев В.В. Испытания резательного автомата в экстремальных условиях // Строительные материалы. 2017. № 9. С. 30–31.

References

1. Kashkaev I.S., Sheinman E.Sh. Proizvodstvo glinyanogo kirpicha [Production of clay brick]. M.: Vysshaya shkola. 1978. 248 p.
2. Patent RF 166991. *Ustroystvo dlya separatsii i izmel'cheniya opilok* [An apparatus for separating and pulverizing sawdust]. Shlegel' I.F. Declared 26.07.2016. Published 20.12.2016. Bulletin No. 35.
3. Shlegel I.F., Shaevich G.Ja., Makarov S.G., Liberova G.G., Turov M.G., Chelyshev V.V. Tests of a cutting automatic machine under extreme conditions. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2017. No. 9, pp. 30–31. (In Russian).