

УДК 669.1.022:622.7:669.1

А.С. Выскребенец, С.Г. Кибизов

ПОДГОТОВКА УГОЛЬНОГО ТОПЛИВА В ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ДРОБИЛЬНО- ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

Рассмотрены вопросы подготовки пылеугольного топлива в центробежных дробильно-измельчительных установках. В зависимости от необходимой тонкости измельчения рекомендуются различные схемы подготовки с использованием дробильно-измельчительной установки, вибрационной мельницы и шаровой барабанной мельницы.

Ключевые слова: дробление, измельчение, минеральное сырьё, угольное топливо.

Процессы дробления и измельчения широко используются в горно-рудной промышленности при переработке полезных ископаемых. Особую роль занимает дробление и измельчение угля. Топливно-энергетический комплекс, являясь основой экономической и финансовой деятельности государства, базируется на использовании угольного топлива (более 60 %).

Ежегодно в теплоэнергетике перерабатывается миллионы тонн угля. Используемое в настоящее время дробильно-измельчительное оборудование характеризуется значительным расходом электроэнергии, потерей металла вследствие износа рабочих органов, засорение металлом продуктов измельчения, низким к.п.д., который для мельниц составляет несколько процентов.

Центробежные дробильно-измельчительные установки, в основу работы которых положен принцип динамического самоизмельчения, сочетают процессы дробления и измельчения в одной машине.

Работа этих машин характеризуется значительно меньшим удельным расходом энергии, в 2—3 раза мень-

шим по сравнению с шаровыми барабанными мельницами (ШБМ), меньшей металлоёмкостью и удельным износом металла.

Экономическая тонкость измельчения зависит, прежде всего, от сорта угля. Так, например, каменные угли, требуют помол с содержанием класса 88 мкм от 15 до 35 % тощие угли, требуют содержания этого класса от 5 до 15 %. Существенным параметром, определяющим тонкость помола, является содержание летучих составляющих топлива.

Для подготовки пылеугольного топлива предлагаются две технологические схемы в зависимости от тонкости помола готового продукта (рисунок).

На первой стадии используется дробильно-измельчительная установка I. Максимальная крупность исходного питания составляет 50 ÷ 70 мм. Конечный продукт первой стадии содержит зерна — 2 мм — 10 %, и до 60 % класса — 90 мкм.

Дробильно-измельчительная установка состоит из вертикально расположенного цилиндрического корпуса 6 с соосно установленным в нем

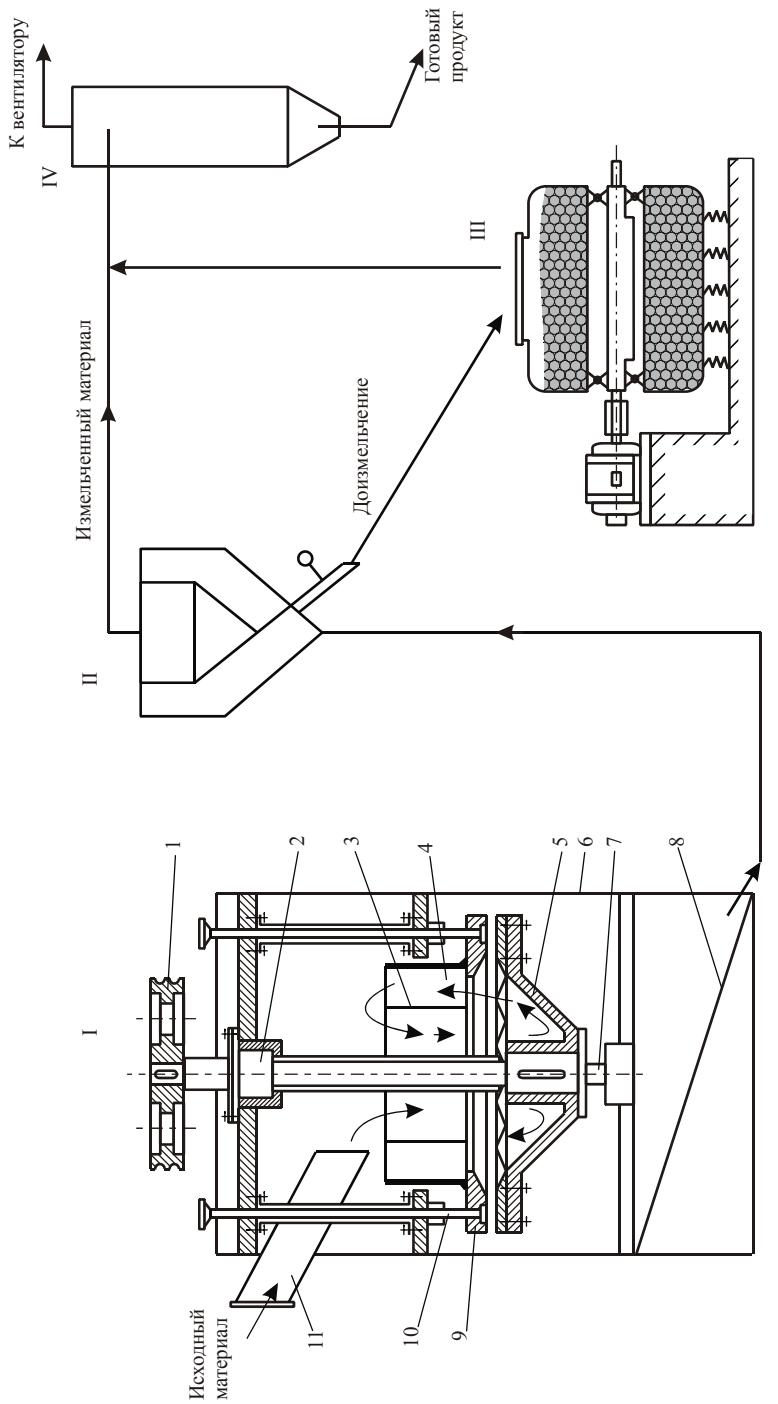


Схема подготовки пылеугольного топлива

Техническая характеристика центробежной мельницы ДИУ-К-6

Параметр	Ед. измерения	Величина
Диаметр чаши ротора, внутренний	мм	600
Высота корпуса под чашей	мм	800
Размер калибровочной, разгрузочной щели, мм	мм	1,5
Производительность (на антраците)	$\frac{\text{т}}{\text{ч}}$	5,49÷6,03
Удельный расход энергии	$\frac{\text{kВт}\cdot\text{ч}}{\text{т}}$	6,9
Удельный износ металла	$\frac{\text{г}}{\text{т}}$	14
Удельная металлоёмкость при работе на антраците	$\frac{\text{т}\cdot\text{ч}}{\text{т}}$	0,5

валом 7, на котором закреплен чашеобразный ротор 5. Вал закреплен в подшипниковых узлах 2. В верхней части вала крепится шкив 1 клиновременной передачи. Регулировочное кольцо 9 установлено на трех винтовых домкратах 10, которые крепятся к корпусу посредством кронштейнов. Домкраты 10 установлены по периметру корпуса через 120° . В нижней части корпуса 6 имеется разгрузочный лоток 8, в верхней части — загрузочный патрубок 11. Чаша ротора имеет форму перевернутого полого усеченного конуса, внутри которого равномерно установлены шесть вертикальных радиальных ребер. Чашеобразный ротор образует с регулировочным кольцом ряд полостей дробления.

Исходный материал равномерно подается через загрузочный патрубок 11. Для работы мельницы в оптимальных режимах над чашей 5 необходимо иметь слой материала, который создает давление над чашей 6—7 кПа. При вращении ротора материал разгоняется радиальными ребрами до скорости 10—15 м/с и выбрасывается из чаши в активную зону самоизмельчения, которая находится над чашей. Частицы материала, которые соизмери-

мы с размером калибровочной разгрузочной щели, под действием центробежной силы выбрасываются из мельницы и попадают на разгрузочный лоток 8. Крупные частицы материала возвращаются в чашу 5, и цикл повторяется.

Окатанные частицы материала, которые неэффективно измельчаются в активной зоне самоизмельчения, под действием центробежной силы попадают в полости дробления, находящиеся между чашей 5 и регулировочным кольцом 9. Угол между чашей и регулировочным кольцом должен быть в пределах 15 — 25° . При таком значении угла происходит эффективный захват окатанных кусков материала и их дробление в полостях, благодаря волнобразной поверхности кольца 9.

На регулировочном кольце 9 расположен статор 3 с радиальными перегородками 4. Перегородки 4 делят статор на 6 равных секторов и способствуют удержанию потока материала от вращательного движения. Чем ниже расположен статор, тем больше перепад окружных скоростей между потоком материала увлеченного ротором и материалом, находящимся в статоре.

Фракция +90 мкм отделяется в сепараторе II и направляется на вторую стадию измельчения. Для тонкого измельчения рекомендуется использовать вибрационную мельницу. Интенсивность измельчения в вибрационной мельнице объясняется высокой частотой воздействия мелющих тел на измельчаемый материал. Установлено, что наиболее эффективно вибрационные мельницы работают с размером частиц исходного материала 2÷3 мм. При таком питании тонкость помола может достигать 10 мкм. Далее пылевоздушная смесь поступает в циклон IV.

Для получения более грубого помола может использоваться схема с шаровой барабанной мельницей на второй стадии измельчения, или использовать дробильно-измельчительную установку в замкнутом цикле с сепаратором. Параллельная зона между чашей и регулировочным кольцом дробильно-измельчительной установки позволяет калибровать продукт, что весьма важно для обеспечения полноты сжигания топлива. Основные показатели дробильно-измельчительной установки приведены в таблице.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент 55643 (РФ) / А.С. Выскребенец. 2006.
2. Ильевич А.П. Машины и оборудование для заводов по производству керамики и оgneупоров. М. Высшая школа. 1979. ГИАБ

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Выскребенец Александр Степанович – доктор технических наук, профессор кафедры, e-mail: dekan-59@yandex.ru.

Кибизов Спартак Геннадьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры, e-mail: spar-15@mail.ru

Кафедра «Технологические машины и оборудование» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета).



UDC 669.1.022:622.7:669.1

COAL PREPARATION IN CENTRIFUGAL CRUSHING-GRINDING UNITS

Vyskrebennets A.S., Doctor of Technical Sciences, Prof., e-mail: dekan-59@yandex.ru.

Kibizov S.G., PhD, Associate Prof., e-mail: spar-15@mail.ru

North-Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technological University). Russia.

The article deals with the preparation of pulverized coal in rotary crushing and grinding plants. Depending on the required subtlety crushing recommended the preparation of various schemes with the use of crushing and shredding plants, vibratory mill and ball mill drum.

Crushing and grinding equipment that is now in use features high power consumption, high metal loss due to wear of active parts, contamination of ground product with metal chips and low efficiency, which amounts to a few percent in mills.

Centrifugal crushing-grinding units based on the dynamic self-grinding principle combine crushing and grinding processes in the same machine.

Two process flow sheets are offered to prepare pulverized coal depending on the fineness of grinding of the finished product. Coarse grinding can use a ball drum mill at the second milling stage, or a crushing-grinding unit in the complete cycle with separator. The parallel working area arranged between the bowl and adjust ring of the crushing-grinding unit allows size grading of the product, which is important for the fuel combustion efficiency.

Key words: crushing, grinding, minerals, coal fuel.

REFERENCES

1. Vyskrebennets A.S., 2006. RF Patent No. 55643.
2. Ilievich A.P., 1979. Ceramics and Firebrick Manufacture Machinery and Equipment. Moscow: Vysshaya shkola.



О Т Д Е Л Н Ы Е С Т А Т Ъ И ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ (ПРЕПРИНТ)

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА УГЛЕВОДОРОДОВ

УДК 622.2; 622.32; 532.5

Саруев А.Л., Харламов С.Н., Павлов С.А., Громаков Е.И., Чухарева Н.В., Ермолаева А.В., Нестеренко А.С., Шарф И.В., Зайковский В.В., Шадрина А.В., Саруев Л.А., Антропова Н.А., Кретс В.Г., Алгинов Р.А., Терещенко Р.Е., Булгакова О.Л., Рожкова Д.С., Хадкевич И.А., Былин Д.С., Лукьянов В.Г., Рудаченко А.В., Дрягин С.В., Поварницын С.В., Салтымаков М.С., Чехлов А.Н., Кузнецова Л.П., Жданова М.П., Хижняков В.И., Жендарев П.А., Цимбалик А.Ф.

Представлены результаты теоретических исследований по изменению ряда параметров транспортируемой среды в различных условиях с применением математического аппарата. Смоделированы нестационарные и стационарные процессы движения жидких и газообразных сред. Для описания параметров разрушения горных пород применены модели, описывающие стадии технологического процесса, определены основные факторы изменения напряженно-деформированного состояния используемого оборудования. Рассмотрены вопросы эксплуатации оборудования газонефтепроводов, включающие технологические, метрологические, экономические параметры и вопросы, связанные с промышленной и экологической безопасностью указанных объектов.

CURRENT ISSUES IN PIPELINE TRANSPORTATION OF HYDROCARBONS

Saruev A.L., Kharlamov S.N., Pavlov S.A., Gromakov E.I., Chukhareva N.V., Ermolaeva A.V., Nesterenko A.S., Sharf I.V., Zaykovsky V.V., Shadrina A.V., Saruev L.A., Antropova N.A., Krets V.G., Rudachenko A.V., Dryagin S.V., Bylin D.S., Lukyanov V.G., Bulgakova O.L., Rozhкова D.S., Khadkevich I.A., Tereshchenko R.E., Alginov R.A., Povarnitsyn S.V., Saltymakov M.S., Chekhlov A.N., Kuznetsova L.P., Zhdanova M.P., Khizhnyakov V.I., Zhendarev P.A., Tsimbalyuk A.F.

The author presents the novelty of the connection of drilling bars by straight thread nipples.

The complex theoretical and experimental analysis of structural evolution of two-phased media in internal systems in regimes of steady and transitive, laminar and turbulent flows is presented.

It is proposed to design the emergency protection control using Markov's models to minimize economic loss and maximize operational safety. The paper considers current certification of gas flow rate measurement units in terms of an offspring of the GAZPROM and reveals shortcomings of the certification procedure. The article illustrates economic effect of replacement of imported fuel by gas and displays dynamics of the shared funding of the project by the federal budget, republican budged as well as by financial establishments and investment companies. Description of experimental procedure and field research data on the percussive destruction of granite is followed with estimation of the effect exerted by the percussive system parameters on the rock breaking quality. The article reviews processing equipment used in cleaning of oil and oil products outflows by sorbents. The authors analyze current situation in the field of enhanced efficiency and safety of the main processing equipment at booster stations and show strategic lines toward optimization of maintenance service of the electric gas-compressor units in operation in the Gazprom Transgaz Tomsk LLC.

Key words: maintenance service, fault detection system, industrial efficiency, thread, nipple, drilling bar, joint connection, stress, structure, hydrodynamics, mass exchange, regimes, phases.