

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАБЛЕТИРОВАННОГО КОКСА

Захаров Н.М., Захаров А.Н., Газиев Р.Р.

*Уфимский государственный нефтяной технический университет,
филиал в г. Салавате*

Проблема утилизации коксовой мелочи, а особенно ее пылевидных фракций, остается в нефтеперерабатывающей отрасли актуальной в плане решения вопроса о полноте использования суммарного кокса и по экологическим соображениям.

На кафедре “Оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки” филиала проводятся комплексные исследования в этом направлении. Так, в частности, разработана технология таблетирования суммарной коксовой фракции 0...1,0 мм со связующими на основе тяжелых нефтяных остатков и продуктов их переработки (нефтяные битумы, пеки, смолы и др.) [1, 2].

Большой объем полученных экспериментальных данных, а также апробация полученной гранулированной продукции позволили определить оптимальный состав исходной шихты для получения таблеток многофункционального назначения. В таблице 1 приведены характеристики таблетированного кокса, рекомендованного для использования в различных отраслях промышленности.

Под многофункциональностью в данном случае понимается применение таблетированного кокса для различных целей. Причем при разработке технологии таблетирования большое внимание уделялось такому важному моменту, как использование гранулированной продукции по безотходной технологии (рисунок 1).

Таблица 1- Характеристика таблетированного кокса

| Показатели | Значение |
|--|----------|
| Характеристика исходной шихты: | |
| фракция кокса, мм | 0...1,0 |
| состав шихты, % масс.: | |
| кокс : пек : мазут | 85:10:5 |
| насыпная плотность, кг/м ³ | 490 |
| коэффициент текучести, К _т | 28 |
| температура смешивания компонентов шихты, °С | 75 |
| Параметры процесса таблетирования: | |
| температура прессования, °С | 165 |
| давление прессования, МПа | 50 |
| Характеристика таблетированного кокса: | |
| форма и размеры гранул: | |
| d- диаметр гранулы, мм | 10 |
| Н- высота гранулы, мм | 10 |
| Истинная плотность гранул, кг/м ³ : | |
| карбонизированных при 500 °С | 1500 |
| прокаленных при 1300 °С | 2000 |

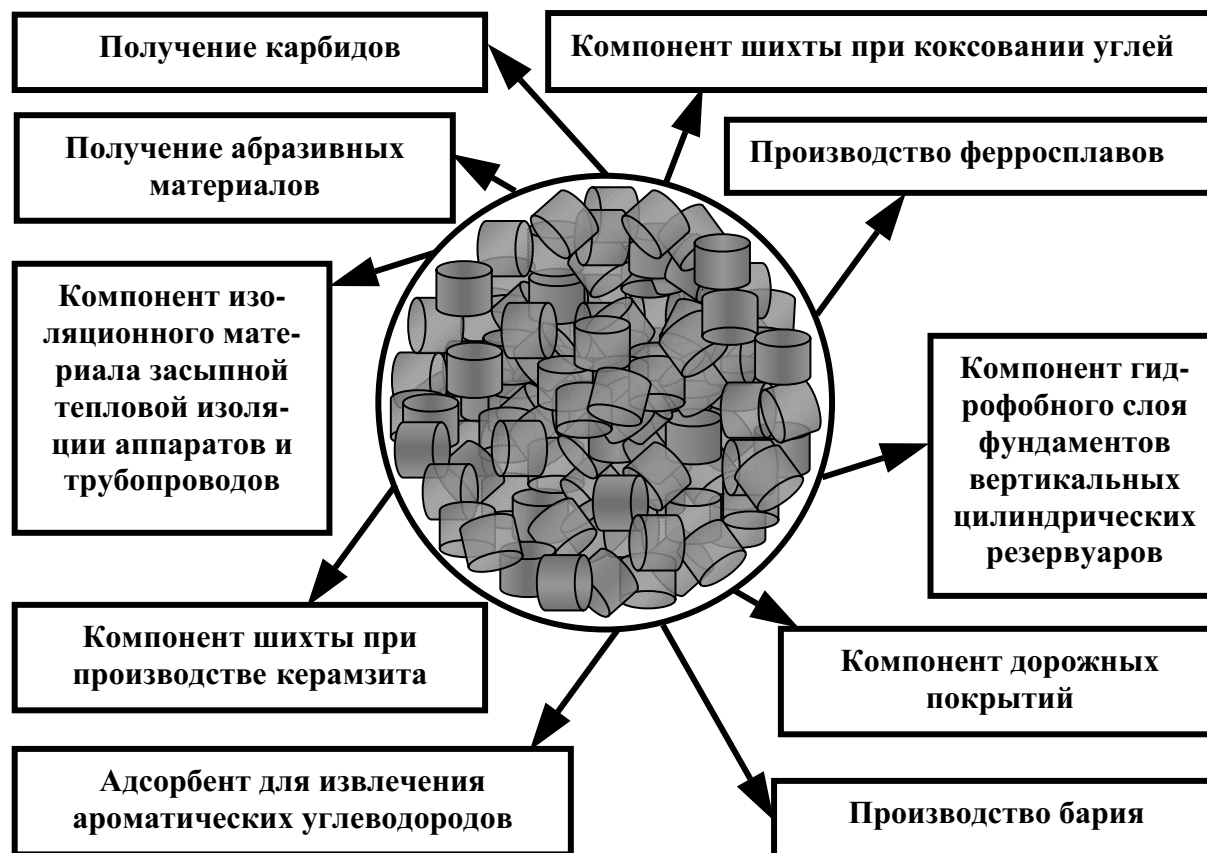


Рисунок 1- Направления использования таблетированного кокса

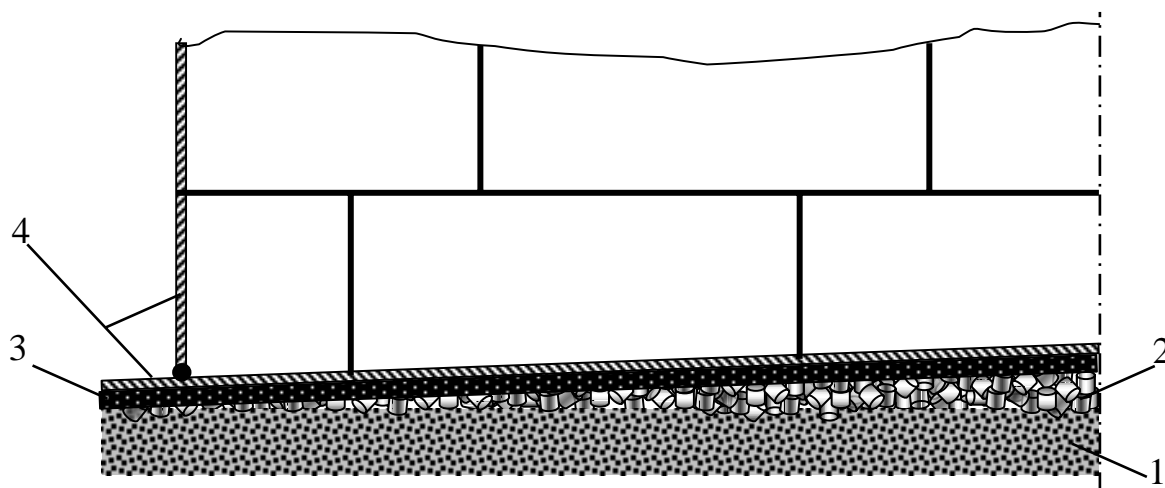
Рисунок 1 иллюстрирует направления использования таблетированной продукции, свойства которой могут быть изменены в зависимости от назначения путем варьирования свойствами компонентов исходной шихты. При этом нет необходимости в изменении соотношения ее компонентов и гранулометрического состава кокса.

Расширяя область применения таблетированного кокса, предлагается использовать его в качестве компонента изоляционного материала засыпной тепловой изоляции аппаратов и трубопроводов. Здесь следует отметить, что таблетированный кокс может быть использован с этой целью после применения в качестве адсорбента для извлечения ароматических углеводородов из сточных вод (рисунок 1), когда его адсорбционная способность станет невозстанавливаемой до требуемой нормы.

Для защиты атмосферы от загрязнения ароматическими углеводородами (могут выделяться при контакте адсорбента с горячей стенкой аппарата или трубопровода) отработанный адсорбент должен быть предварительно термообработан при температуре 500 °С.

Применение таблетированного кокса в качестве компонента засыпной изоляции предусматривает, при необходимости, смешивание его с сыпучими материалами, что повышает теплофизические свойства засыпки. Это может быть шлак, песок, мелкие фракции прокаленного нефтяного кокса и др.

Большинство эксплуатирующихся в настоящее время вертикальных цилиндрических резервуаров изготовлено из углеродистых сталей, которые подвержены коррозионному воздействию как с наружной, так и с внутренней стороны. Если для защиты наружной поверхности корпуса и крыши применяются достаточно эффективные лакокрасочные покрытия, то днище защищается от воздействия почвенной влаги гидроизоляционным слоем фундамента (рисунок 2).



1- грунтовое основание; 2- углеродная засыпка;
3- гидрофобный слой; 4- корпус резервуара

Рисунок 2- Устройство основания резервуара

Сооружение резервуаров непосредственно на грунтовых основаниях предусматривает возведение песчаной подушки из нескольких слоев толщиной порядка 200 мм, уплотняемых (каждый) катками массой до 10 т. В верхний слой подушки рекомендуется закатывать бутовый щебень размером не более 30 мм. Завершается конструкция основания поверхностным гидрофобным слоем, назначение которого- антикоррозионная защита наружной поверхности днища.

Гидрофобный антикоррозионный слой, обычно толщиной до 50 мм, состоит из пылеватых суглинков, песка или их смеси, пропитанных несернистыми нефтью или тяжелыми нефтяными остатками. Гидрофобный слой посыпается песком слоем до 1 мм для предотвращения его прилипания и размягчения в жаркое время года, а также для создания благоприятных условий для сварки (предотвращение образования пористых швов из-за выделения газов) [3].

Поскольку резервуарные парки являются подразделениями нефтеперерабатывающих предприятий и, в частности, имеющих в своем составе установки замедленного коксования, экономически целесообразно использовать отходы коксового производства для сооружения оснований резервуаров.

Как показывают результаты исследований [4] основным требованием, ограничивающим применение кокса в том или ином виде при возведении оснований под резервуары, является низкое содержание серы в нефти и тяжелых нефтяных остатках, используемых для пропитки. Так, например, коксовой пылью и фракцией 0...1,0 мм можно заменить верхний слой песчано-гравийной подушки, в который вместо щебня закатывать отсев коксовой мелочи с размером частиц 10...30 мм или термообработанный при температуре 500 °С адсорбент на основе таблетированного прокаленного кокса.

В качестве гидрофобной композиции может быть использован таблетированный нетермообработанный кокс в смеси с песком, шлаком или более мелкой фракцией кокса, пропитка традиционная (таблица 2).

Таблица 2- Характеристика гидрофобной композиции

| Показатели | Значение |
|--|------------------|
| Состав гидрофобной массы, % масс.: | |
| таблетированный кокс | 30...60 |
| коксовая мелочь фракции 0...1,0 мм (песок, шлак) | 10...40 до 20 |
| вяжущий материал | таблица 5.8 |
| Форма гранул и размеры | |

Здесь следует отметить ряд преимуществ предлагаемого варианта сооружения оснований резервуаров:

- нетермообработанный таблетированный кокс уплотняется при утрамбовывании, не образуя пылевидных фракций;
- для гидрофобного слоя требуется меньшее количество пропитывающего материала;
- таблетированный кокс может храниться длительное время на складе, при этом его физико-механические показатели снижаются не более, чем на 10... 12 %.

Развитая система пор прокаленного таблетированного кокса позво-

лила сделать предположение о возможности получения таблеток, которые могут удерживаться на поверхности воды достаточно продолжительное время.

С целью проверки этого в данной работе проведены испытания на плавучесть таблеток, которые были сформованы из шихты различного состава и были прокалены при температуре 1200 °С (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты оценки плавучести таблетированного кокса

| Состав шихты (масс. %) и фракции кокса, мм | Показатели | | |
|---|---|---|--|
| | Истинная плотность, кг/м ³ | Плавучесть | |
| | | Расположение таб- леток по отноше- нию к поверхности воды | Время удержания на плаву, ч |
| кокс:пек (90:10) 0...0,05 0...0,1 0...1,0 | 2360 2280 2275 | не плавает не плавает не плавает | 0 0 0 |
| кокс:пек:мазут (85:15:5) 0...0,05 0...0,1 0...1,0 | 2330 2250 2200 | хаотичное хаотичное в большей степени на поверхности | 28...32 до 48 до 64 |
| кокс:пек:опилки (80:10:10) 0...0,05 0...0,1 0...1,0 | 2000 2100 1990 | хаотичное в большей степени на поверхности в большей степени на поверхности | 50...60 60 и более до 72 и более |

Как показали результаты экспериментов (таблица 2), таблетки удерживаются на плаву в среднем от 60 до 72 часов и более. Это делает возможным рекомендовать прокаленный таблетированный кокс в качестве заменителя активированного угля, который используется для локализации нефтяных пятен на поверхности водных объектов.

Литература

1 Захаров Н.М. Исследование технологических параметров шихты для получения таблетированного кокса // 12-ая научно-техническая конференция студентов, аспирантов, ученых и специалистов Башкирии “Наука - производству”. Сб. / Уфа, 1990.- С. 20-21.

2 Захаров Н.М. Утилизация пылевидных фракций кокса // Сборник научных трудов “Образование, наука, производство”.- Уфа: Изд-во УГНТУ, 2003.- С. 44-50.

3 Вережкин С.И., Ржавский Е.Л. Повышение надежности резервуаров, газгольдеров и их оборудования.- М.: Недра, 1980.- 284 с.

4 Захаров Н.М. Повышение надежности резервуаров // Труды Стерлитамакского филиала Академии наук Республики Башкортостан. Сер. Физико-математические и технические науки.- Уфа: Гилем, 2001. Вып. 2.- С. 167-169.