

CORRESPONDENCE

UDC 665.7.032:628.511/512

М. Г. РУДИН, К. Е. ВЕЛЕНЦЕЙ

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ САРАТОВСКИХ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ

M. RUDIN, K. VELENTSEY

PROPOSAL FOR PROCESSING SARATOV OIL SHALES

Abstract

Lengiproneftekhim together with the Saratov Polytechnical Institute (Russia) and the Oil Shale Research Institute (Estonia) has elaborated a technical solution for the construction of a plant processing Saratov shale. Fine-grained shale of 1-5 mm size is proposed as the feed delivered to the plant in containers by lorries. The oil will be fractionated. After mixing and additional treatment of the fractions ichthammol (pharm), sodium-ichthammol, softener, and SBN-mastic will be produced.

According to the proposal the following amounts (t/year) of products can be produced from 25,000 tonnes shale per year: ichthammol (pharm) - 250; sodium-ichthammol - 420, softener - 300; SBN-mastic - 1150. The ashes formed by semicoking may be used for cement production. The fenced area of the plant would be 3.9 hectares. Yearly utilities: electric power - 2.7 million kWh; steam - 3,200 tonnes; cooling water (recycling via cooling tower) - 850 thousand m³. Personnel number would be 70.

«Ленгипронефтехим» (Россия) совместно с Саратовским политехническим институтом (Россия) и Институтом сланцев (Эстония) подготовил техническое предложение по созданию предприятия по переработке саратовских горючих сланцев. Мощность его по сырью определена в 25 тыс. т/год. В составе предприятия предусмотрены следующие технологические установки: термической переработки сланца, производства медицинского ихтиола, натрий-ихтиола и пластификатора, получения битума и мастики.

В качестве сырья для нового завода принят мелкозернистый сланец класса 1—5 мм Волжского бассейна.

Техническая характеристика сланца

Содержание влаги, % (масс)	≤ 6,0
Теплота сгорания, ккал/кг	2230
Насынная плотность, кг/м ³	1100
Содержание на сухое вещество, % (масс):	
условной органической массы	30,9
зола прокаливания	62,8
двуокиси углерода карбонатов	6,3
Выход продуктов полукоксования в алюминиевой реторте, % (масс):	
Смола	11,5
Пирогенетическая вода	4,1
Полукок	78,2
Газ и потери	6,2

Технологической схемой предприятия предусмотрено, что сланец будет поступать на завод в контейнерах на автомашинах и разгружаться через заглубленное приемное устройство в хранилище, рассчитанное на размещение суточного запаса. Из хранилища сланец по транспортеру подают в элеватор, с помощью которого его загружают в бункер. Из бункера шнековый питатель непрерывно подает сланец в реактор, где происходит полукоксование сланца в кипящем слое.

Парогазовая смесь, имеющая температуру 450 °С, поступает в циклоны с эжекционным отсосом, где отделяется вынесенная из слоя пыль полукокса. Затем парогазовая смесь проходит через теплообменник и скруббер, охлаждаемый циркуляционной водой. Газ используется для приготовления теплоносителя и в узле термического обезвреживания стоков. Смолу отделяют от воды в отстойнике, после чего ее направляют на ректификацию, а подсмольную воду обезвреживают в специальном узле. Полукокс непрерывно выводится из реактора и шнеком направляется в аппарат с кипящим слоем для выжиги углерода. Продукты сгорания и прокаленная зола с температурой 800 — 900 °С поступают в батарею циклонов. Зола, выходящую из циклонов, охлаждают в барабанном водяном холодильнике и через бункер загружают в цементовозы, в которых направляют потребителям.

В отделении ректификации суммарную смолу разделяют на фракции: 175 — 250 °С, 250 — 350 °С и выше 350 °С. Фракции в различных соотношениях используют для получения товарных продуктов: медицинского ихтиола, натрий-ихтиола, пластификатора, мастики СБН. Фракции 175 — 250 °С и 250 — 350 °С смешивают и направляют на получение медицинского ихтиола. Процесс состоит из следующих стадий: отмывка смолы от фенолов и пиридиновых оснований, сульфирование, промывка сульфомассы водой, нейтрализация сульфокислот аммиачной водой, отделение полимеров, выпарка воды и расфасовка готового продукта. Для производства натрий-ихтиола используют суммарную смолу. Ее смешивают с нефтяным газойлем; смесь очищают 70 %-ным раствором серной кислоты и сульфатируют олеумом. Затем из сульфомассы отделяют дизельную фракцию, а массу нейтрализуют раствором едкого натра.

Товарный баланс завода, тыс. т/год

Взято		Получено	
Сланец	25,00	Ихтиол медицинский	0,25
Воздух	28,65	Натрий-ихтиол	0,42
Вода	1,19	Пластификатор	0,36
Уайт-спирит	0,37	Мастика СБН	1,15
Олеум 20 %-ный	0,35	Топливный газ	16,55
Едкий натр	0,17	Зола	15,86
Прочие продукты	0,19	Отработанная серная кислота	0,85
		Газы окисления	0,20
		Надсмольная и сбросная вода	2,60
		Дымовые газы	16,48
		Прочие продукты и потери	1,20

Сланцевый пластификатор получают на основе фракции 250 — 350 °С. Фракцию для отмывки пиридиновых оснований обрабатывают 40 %-ным раствором серной кислоты, затем промывают фракцию обрабатывают щелочью для удаления фенолов. Битум и мастику СБН вырабатывают из тяжелой фракции смолы, выкипающей выше 350 °С. Фракцию подвергают окислению в специальной колонне при 180 — 230 °С в течение 4 — 5 ч. Для получения мастики битум, полученный окислением смолы, смешивают с формалином, а затем полученную лаковую основу разбавляют растворителем.

Товарный баланс завода приведен на предыдущей странице. Для обеспечения автономной эксплуатации завода в его составе предусмотрены: склад сланца, склады жидких готовых продуктов, склад продукции в мелкой таре, склад реагентов, воздушная компрессорная станция, узел приема и хранения азота. Отгрузку товарных продуктов предполагается производить автотранспортом. В связи с тем, что точное размещение завода не определено, генеральный план был разработан без привязки к местным условиям. Однако предусмотрены зоны основных производственных объектов, административно-складская и вспомогательных объектов. Общая площадь территории завода определена в 3,9 га.

Технико-экономические показатели завода

Потребность в энергоресурсах:	
Электроэнергия, тыс. квт.ч/год	2700
Пар, т/год	3200
Вода оборотная, тыс. м ³ /год	850
Вода свежая, тыс. м ³ /год	420
Газ инертный, м ³	5000
Численность производственного персонала, чел.	70
Сметная стоимость строительства в ценах 92 г., млн. руб.*	228
Эксплуатационные затраты в ценах 92 г., млн. руб.*	111
Ориентировочная стоимость товарной продукции, тыс. руб ² /т (в ценах сентября 92 г.):	
Ихтиол	193,8
Натрий-ихтиол	32,3
Пластификатор	80,7
Мастика СБН	40,3
Срок окупаемости, лет	8

* Российские рубли.

Технико-экономические показатели завода по переработке волжских сланцев приведены выше. Следует отметить, что ихтиол пользуется популярностью на мировом рынке и может быть реализован по цене 20 тыс. долларов США за тонну. При реализации даже половины произведенного ихтиола на валюту капитальные вложения на строительство предприятия окупятся всего за 1-2 года.

«Ленгипронефтехим»
Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию
13.04.93

"Lengiproneftekhim"
Sankt-Petersburg, Russia

Received April 13, 1993