

## 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 m<sup>3</sup>. 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  |
| Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>                           | 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   |
| Полукокс                                                        | 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 выжига 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 промытую 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 <sup>3</sup> /год | 850  |
| Вода свежая, тыс. м <sup>3</sup> /год    | 420  |
| Газ инертный, м <sup>3</sup>             | 5000 |

Численность производственного персонала, чел.

Сметная стоимость строительства в ценах 92 г., млн. руб.\*

Эксплуатационные затраты в ценах 92 г., млн. руб.\*

Ориентировочная стоимость товарной продукции, тыс. руб./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