

М. И. СТАРШОВ, И. М. СТАРШОВ, П. А. ШАЛИН

ПЕРСПЕКТИВЫ РУДНИЧНЫХ МЕТОДОВ ДОБЫЧИ И КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИТУМОНОСНЫХ ПОРОД ТАТАРИИ

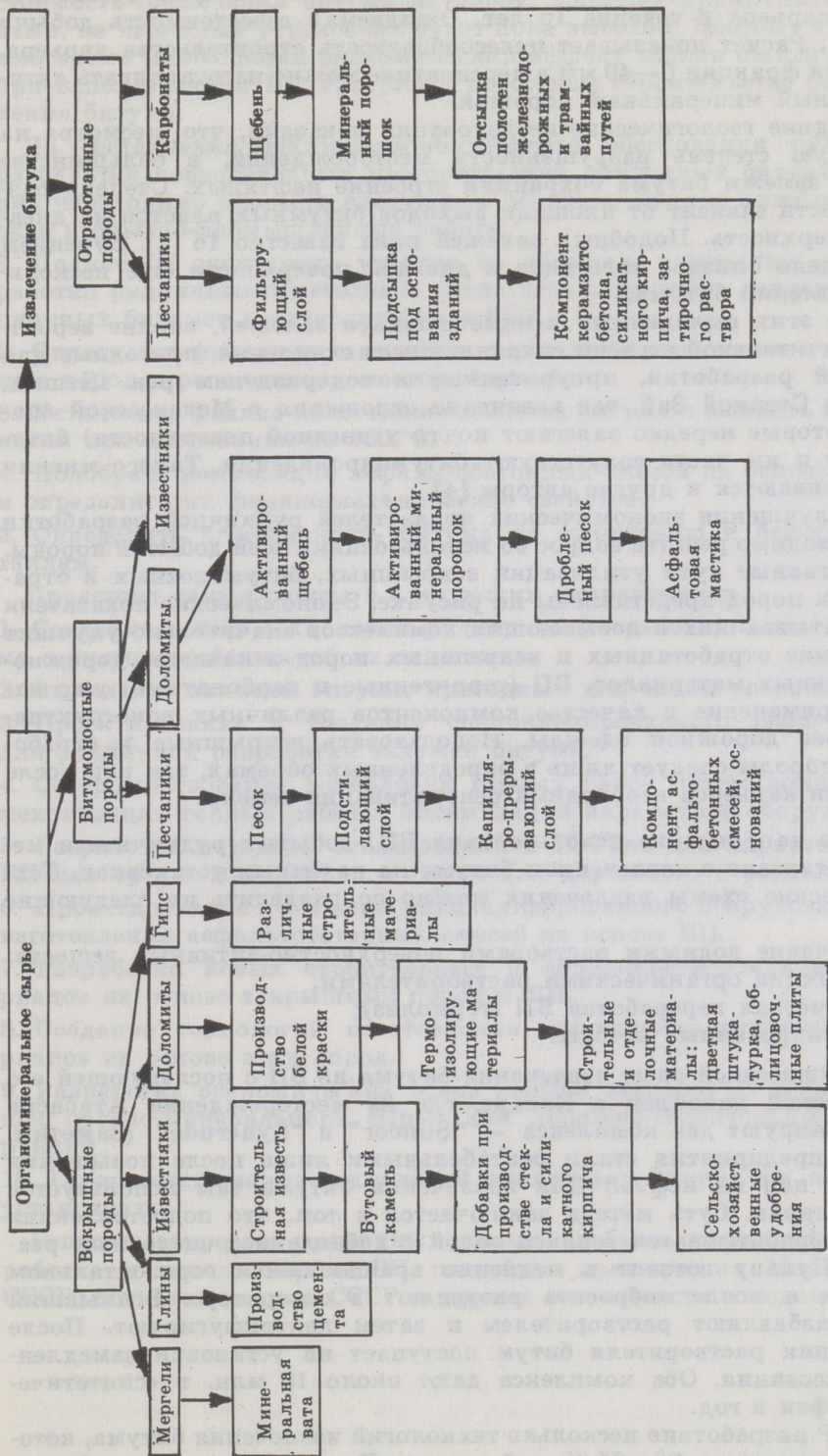
В начале 70-х гг. природные битумы (далее — битум) Татарии снова становятся объектом пристального внимания. Это связано с естественным снижением нефтедобычи в Татарии и интенсивным строительством автомобильных дорог. Возобновляется геологическая разведка битумных полей, рассматриваются варианты внутрипластовой технологии и рудничных методов добычи битума и битумоносных пород (БП). Решаются вопросы извлечения битума из БП на наземных установках.

В Казанском химико-технологическом институте им. С. М. Кирова (КХТИ) и в Татарском и Печорском государственных научно-исследовательских и проектных институтах нефтяной промышленности (ТатНИПИнефть и ПечорНИПИнефть) были составлены технологические схемы разработки месторождений природных битумов Татарии карьерным и термощахтным методами и шахтным способом с очистной выемкой пород [1—3].

Анализ горно-геологических условий залегания битумного пласта, физико-химических свойств битума и ориентировочных технико-экономических расчетов показывает, что опытно-промышленные работы по карьерной добыче в первую очередь следует начинать на Спиридоновском участке [2]. После доразведки объектом для разработки в этом районе может стать и Иштиряковское месторождение, расположенное непосредственно близ Спиридоновского. Пересеченный рельеф местности на Спиридоновском участке будет способствовать более качественному размещению вскрыши и удешевит отвальные работы. В пользу перспективности работ на этом участке свидетельствует ряд положительных моментов: вскрыша небольшая, пласт не обводнен, среднее содержание битума более 4 %, в наличии пути сообщения и база для переработки. В 1979 г. здесь было добыто около 80 т БП.

Для рудничной разработки наиболее перспективно Сугушлинское месторождение, которое отвечает основным требованиям в этом плане: вязкость битума до 9 кПа·с, запасы значительны. Поэтому здесь целесообразен комбинированный способ промышленной разработки: до предела рентабельности карьер, а далее штольни.

По заказу Татарского производственного управления строительства и эксплуатации автомобильных дорог («Татавтодор») в Саратовском филиале Государственного дорожного проектно-изыскательского и научно-исследовательского института (ГипродорНИИ) проектируется карьерная разработка Спиридоновского месторождения (50 тыс. м³ в год). Проектная организация «Татавтодора» проектирует асфальтобетонный завод в районе пос. Шугурово для использования спиридо-



Принципиальная схема комплексного использования органо-минерального сырья, добытого рудными методами

новского битума. Карьер должен производить щебень фракций 0—40 и 40—70 мм. Попутно выявляется возможность использовать известковый камень (вскрышная порода). Запасы БП должны обеспечить работу карьера в течение 16 лет. Ожидаемая себестоимость добычи 2,7 р/м³. Расчет показывает целесообразность строительства карьера. Из щебня фракции 0—40 мм в перспективе можно изготавливать активированный минеральный порошок.

Последние геологические исследования показали, что, несмотря на различную степень разрушенности месторождений, в большинстве случаев залежи битума сохранили строение нефтяных. Степень разрушенности зависит от площади выходов битумных пластов на дневную поверхность. Подобных залежей пока известно 16 [1]. Бурением установлено близкое залегание к дневной поверхности еще нескольких скоплений битума.

Кроме этих выявленных и намечившихся залежей, вполне вероятны в значительной степени сохранившиеся скопления, пригодные для открытой разработки, приуроченные к водоразделам рек Шешма, Кичуй и Степной Зай, где казанские отложения в Мелекесской впадине (которые нередко залегают почти у дневной поверхности) битумоносны и им часто сопутствуют битумопроявления. Такого мнения придерживаются и другие авторы [4].

Для улучшения экономических показателей рудничной разработки БП необходимо решить вопрос об использовании всей добытой породы. Перспективные пути утилизации вскрышных, битумоносных и отработанных пород представлены на рисунке. Экономические показатели перерабатывающих и добывающих комплексов значительно улучшит применение отработанных и вскрышных пород в качестве дорожно-строительных материалов. БП (терригенные и карбонатные) уже находят применение в качестве компонентов различных конструктивных слоев дорожной одежды. Использовать вскрышные и отработанные породы следует лишь в определенных объемах, так как после отработки карьеров необходима рекультивация земель.

Другое направление использования БП, добытых рудничными методами, связано с извлечением битума на наземных установках. Технологические схемы извлечения можно подразделить на следующие виды:

- 1) извлечение водными растворами поверхностно-активных веществ;
- 2) экстракция органическими растворителями;
- 3) термическая переработка БП (термолиз);
- 4) комбинированные методы.

Промышленный опыт извлечения битума из БП с последующей его переработкой накоплен в Канаде, где на месторождении Атабаска функционируют два комплекса — “Suncor” и “Syncrude”. (Заметим, что эти предприятия стали рентабельными лишь после повышения мировых цен на нефть.) Для извлечения битума там используется метод Кларка. Суть метода заключается в том, что подготовленная порода обрабатывается горячей водой с добавлением щелочных реагентов. Пульпу готовят в медленно вращающемся горизонтальном барабане, а после вибросита разделяют в сепараторе. Всплывший битум разбавляют растворителем и затем центрифугируют. После регенерации растворителя битум поступает на установки замедленного коксования. Оба комплекса дают около 10 млн. т «синтетической» нефти в год.

В СССР разработано несколько технологий извлечения битума, которые обеспечивают 80—95 %-ный выход. Их необходимо опробовать в опытно-промышленных условиях и определить наиболее технологичную.

Поскольку битумонасыщенность БП Татарии в среднем в 2—3 раза меньше (3—7 %), чем у БП месторождения Атабаска (7—21 %), себестоимость извлечения битума из пород, добытых рудничными методами, на наземных установках будет пока высокой. Поэтому в настоящее время наибольший экономический эффект можно ожидать лишь при использовании БП Татарии в дорожном строительстве без выделения битума.

До составления технико-экономического обоснования рудничной разработки перспективных месторождений природных битумов Татарии необходимо провести следующие основные научно-исследовательские и опытно-промышленные работы.

1. Полностью оконтурить участки на залежах, пригодных для разработки рудничными методами, после чего подсчитать запасы кондиционных битумов и утвердить их в ГКЗ.
2. Определить физико-механические свойства битумоносных и вскрышных пород перспективных месторождений.
3. Установить физико-химические свойства битума и выявить их изменения при нагревании до 160 °С.
4. Подобрать композиции асфальтобетонных смесей на основе битума и определить их физико-механические свойства.
5. Определить агрессивность битума по отношению к бетону и металлам.

Предстоит также работа в следующих направлениях.

1. Создание новых технологий рудничной разработки залежей битума с учетом особенностей их залегания.
2. Выявление залежей битума, пригодных для такой разработки.
3. Проектирование и создание специализированного оборудования для рудничной разработки залежей битума.
4. Совершенствование технологии горных работ путем комплексной механизации горных работ и оптимизации параметров оборудования.
5. Разработка методики исследований и ГОСТов для характеристики БП как органо-минерального сырья для дорожного строительства.
6. Проектирование и создание специализированного оборудования для изготовления асфальтобетонных смесей на основе БП.
7. Разработка новых строительных и дорожно-строительных материалов на основе вскрышных пород и БП.
8. Создание технологий изготовления дорожно-строительных материалов на основе этих пород.
9. Разработка экономических основ добычи вскрышных пород и БП как органо-минерального сырья для дорожно-строительных конструкций.
10. Совершенствование технологий извлечения битума на наземных установках.

Решение вопроса о рудничных методах добычи, комплексной переработке и использовании БП потребует привлечения Минавтодора СССР, Минцветметалла СССР и других министерств и ведомств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акишев И. М., Муслимов Р. Х., Старшов И. М., Старшов М. И. Перспективы карьерной разработки месторождений природных битумов Татарской АССР // Горючие сланцы. 1986. Т. 3, № 4. С. 396—403.
2. Бурнаева В. М., Старшов М. И., Волков Ю. В. Экономическая эффективность изготовления асфальтобетонных смесей на основе битуминозных пород // Нефтепромысловое строительство. 1981. № 4. С. 19—21.
3. Старшов М. И., Романов Н. А. Шахтный метод разработки месторождений битуминозных пород // Тр. ТатНИПИнефти. 1982. Вып. 51. С. 70—73.
4. Штейнгольц В. Л., Гисматуллин Р. М. Основные закономерности размещения месторождений битумов на территории СССР // Прогноз месторождений горнохимического, горнорудного и строительного сырья. Казань, 1981. С. 147—155.

Представил Э. Г. Кальюевэ

Бугульминский комплексный отдел
«Природные битумы»
Всесоюзного нефтегазового
научно-исследовательского института

Поступила в редакцию
15.05.88

M. I. STARSHOV, I. M. STARSHOV, P. A. SHALIN

MINING AND UTILIZATION OF TAR SANDS IN TATARIA

Since the beginning of the seventies production and utilization of tar sands of Tataria have aroused interest again. Exploration is recommended, alternative *in-situ* mining methods of natural bitumen and tar sands have been considered. Tar sands in Tataria have not been commercially produced till now. In this respect, production of Spiridonovka tar sands by the stripping method is the most promising.

There are tar sand deposits with bed outcropping in Tataria, but to apply the stripping method, further exploration is required. As for the Sugushly tar sands, exploration should also be considered. On producing tar sands a more complete utilization of all the rocks produced is of utmost importance. Overlying rocks and tails can be used in road construction.

All-Union Research Institute of Oil and Gas,
Department "Natural Bitumen"
Bugulma