

УДК: 330.322.2

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ОБОСНОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ОБНОВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ НЕФТИ

М. Н. Барбарская, Д. П. Девяткин

Самарский государственный технический университет

Поступила в редакцию 7 апреля 2019 г.

Аннотация: *важнейшим направлением функционирования топливно-энергетического комплекса (далее – ТЭК) является нефтедобывающая промышленность. Сдерживающими факторами ее динамичного развития являются техническое и технологическое отставание, выражающееся в невозможности соблюдения требования нового технического регламента. Рассматриваемый инвестиционный проект – технология подготовки нефти «мягкая отпарка» – направлен на решение указанных выше проблем. Целесообразность реализации данного проекта подтверждают результаты выполненных предпроектных изысканий и моделирования технологических показателей. Применение технологии «мягкая отпарка» позволяет достичь увеличения объема товарной нефти, снизить потери бензиновых компонентов, обеспечить качество товарной нефти с учетом требований технического регламента.*

Ключевые слова: *топливно-энергетический комплекс, инвестиции, подготовка нефти, технологические показатели, экономическая эффективность.*

Abstract: *the most important area of functioning of the fuel and energy complex (FEC) is the oil industry. Constraints of its dynamic development are technical and technological backwardness, reflected in the inability to comply with the new technical regulations. Viewed investment project – preparation technology of oil «soft stripping» is aimed at solving the above problems. The expediency of this project confirms the results of the completed pre-feasibility study and modeling of technological parameters. Application of technology «soft stripping» can achieve an increase of marketable oil volume, lower loss of gasoline components to ensure the quality of commercial oil to meet the requirements of technical regulations.*

Key words: *fuel and energy complex, investment, oil preparation, technological parameters, economic efficiency.*

Топливо-энергетический комплекс является важнейшей структурной составляющей экономики Российской Федерации, одним из ключевых факторов, обеспечивающих жизнедеятельность производительных сил и населения страны. Он производит более 25 % промышленной продукции Российской Федерации, оказывает существенное воздействие на формирование бюджета страны, обеспечивает более 50 % ее экспортного потенциала. Основой топливно-энергетического комплекса Российской Федерации является нефтегазовая промышленность, имеющая огромный экономический эффект, в целом определяющая всю экономику страны и имеющая наибольшую значимость в обеспечении доходов бюджета. Добыча нефти и

газа в Российской Федерации обеспечивает более 45 % валового внутреннего продукта и формирует значительную часть налоговых поступлений Федерального бюджета [1]. Следовательно, от уровня развития топливно-энергетического комплекса в значительной мере зависят масштабы, динамика и технико-экономические показатели общественного производства, прежде всего промышленности. Всё это в совокупности подтверждает стратегическую значимость нефтегазового комплекса в процессе социально-экономического развития. Для обеспечения высоких темпов развития нефтегазового комплекса Российской Федерации необходимо использование современных технологий добычи и подготовки нефти, увеличение глубины переработки нефти, повышение энергоэффективности [2]. Необходимость модернизации технологического

процесса в нефтяной промышленности обусловлена введением новых экологических стандартов и технических регламентов, ужесточающих требуемое качество нефти и нефтепродуктов, снижение потерь и выбросов в атмосферу.

На решение данных проблем направлена «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года», предусматривающая увеличение количества капиталовложений в развитие топливно-энергетического комплекса. В проекте Энергетической стратегии на период до 2035 года даются оценки по потребностям в инвестициях с 2011 до 2035 г. Объем инвестиции в документе в зависимости от сценария оценивается в 2,8–3,2 трлн долл. (в ценах 2010 г.) [3]. Таким образом, ожидается, что инвестиции в топливно-энергетический комплекс и энергоснабжение экономики России должны составлять 114–127 млрд долл. ежегодно на период до 2035 г. Основной объем инвестиций, более 40 %, приходится на нефтяную промышленность. В среднем эти инвестиции составляют 46–49 млрд долл. в год (табл. 1) [4].

В нефтяной промышленности указанный объем инвестиции не направлен на значительное увеличение объема добычи или переработки, что объясняется отсутствием перспектив значительного роста спроса. Прогнозируемый объем инвестиции необходим лишь для поддержания текущего уровня добычи углеводородов. Несмотря на предусмотренный значительный объем инвестиционных вложений, инвестиционная деятельность компаний топливно-энергетического комплекса имеет ряд особенностей и может быть сопряжена с некоторыми трудностями. В наибольшей мере трудности связаны с планированием инвестиционной деятельности непосредственно предприятиями топливно-энергетического комплекса и определением источников финансирования инвестиционных вложений, а также и с особенностями взаимодействия между участниками инвестиционного процесса. Это обусловлено тем, что инвестиционные проекты в топливно-энергетическом комплексе, как правило,

являются широкомасштабными, требуют высокого уровня профессионализма, опыта в проектной деятельности, строительстве и управлении процессами производства и финансами [5]. Характерной чертой реализации инвестиционных проектов в сфере топливно-энергетического комплекса является то, что непосредственным участником инвестиционной деятельности является государство. С одной стороны, оно является основным акционером, а с другой – регулирует топливно-энергетический сектор посредством налогообложения, тарифообразования, ограничения конкуренции и необходимостью проведения природоохранных мероприятий, что увеличивает стоимость инвестиционных проектов. Это связано, в первую очередь, с дополнительными затратами на закупку и установку очистного оборудования и технологий, которые способствуют снижению вредного воздействия на внешнюю среду, а также на проведение дополнительных согласований и получение разрешений [6]. Основными этапами реализации инвестиционных проектов в топливно-энергетическом комплексе, в том числе и в нефтяной промышленности, являются предпроектные изыскания и обоснование инвестиций, предпроектные изыскания и окончательное инвестиционное решение, тендер и отбор поставщиков и подрядчиков, запрос на начало строительно-монтажных работ. Первые два этапа инвестирования, которые далее в работе рассматриваются более детально, являются основными при обосновании целесообразности инвестиций.

На этапе предпроектных изысканий целью компании является определение применяемых технологий для реализации инвестиционного проекта и их характеристики. В рамках данной фазы рассматривают всю необходимую исходную информацию для инвестирования, отбирают виды технологического оборудования, оценивают возможные площадки для строительства, происходит решение вопросов, связанных с определением оптимальных поставщиков оборудования, а также рассчитывается предварительная стоимость реализации проекта.

Т а б л и ц а 1

Прогноз необходимых инвестиций в топливно-энергетический комплекс Российской Федерации на период до 2035 г.¹

Отрасль топливно-энергетического комплекса	2011–2020	2021–2025	2026–2035	Всего 2011–2035	В среднем за год
Всего ТЭК и энергоснабжение	973–1008	591–638	1283–1522	2846–3168	114–127
Нефтяная промышленность	413–416	229–239	510–560	1152–1216	46–49

¹ Фрагмент из проекта Энергетической стратегии на период до 2035 года, млрд долл. (в ценах 2010 года).

Главной целью предпроектных исследований является оценка технических и экономических составляющих проекта, определение объемов и источников инвестирования. В зависимости от сложности проекта, его стоимости и других факторов вероятно использование как одного, так и множества источников финансирования. Это предоставляет возможности по диверсификации рисков, оптимизации стоимости капитала, формированию инвестиционных ресурсов, отвечающим стратегическим целям компании. Основными источниками финансирования в топливно-энергетическом комплексе являются собственные средства, заемные и привлеченные источники. Анализ аналитических данных об инвестиционных программах предприятий топливно-энергетического комплекса позволяет отметить то, что основной объем инвестиционных вложений приходится именно на собственные финансовые ресурсы компаний – порядка 90 % суммарного объема инвестиций. Следовательно, одним из направлений активизации инвестиционной политики является работа по привлечению дополнительного капитала в качестве инвестиций, направляемых на развитие комплекса, в частности привлечение средств хозяйствующих субъектов в других сферах национальной экономики и средств иностранных инвесторов. В перспективе до 25–30 % от общего объема инвестиций в отраслях топливно-энергетического комплекса должен составлять заемный и акционерный капитал [7]. Инвестиции в новые крупные проекты должны осуществляться на условиях проектного финансирования, т. е. под обеспечение финансовых потоков, генерируемых самим проектом.

Поскольку ранее было отмечено, что инвестиционные проекты в топливно-энергетическом комплексе в большей мере должны быть направле-

ны на обновление основных средств и технологического процесса, то в работе рассматривается инвестиционный проект, организация и реализация которого связана с обновлением основных средств, изменением технологического процесса подготовки нефти и улучшением ее качества в связи с ужесточением технического регламента Евразийского экономического союза, ограничивающего содержание сероводорода в товарной нефти до значения < 20 ppm [8].

Предлагаемый к рассмотрению инвестиционный проект – технология подготовки нефти «мягкая отпарка» – направлен на улучшение качественного состава нефти и ограничения содержания сероводорода в товарной нефти до уровня, требуемого регламентом Евразийского экономического союза. Данный проект является альтернативой типовой технологии подготовки нефти (рис. 1), представляющей собой последовательное разгазирование с концевой горячей ступенью сепарации.

При использовании данной схемы подготовки невозможно добиться необходимого качества товарной нефти по сероводороду, если его начальная концентрация в пластовой нефти превышает 600 ppm. Для этого, как правило, применяются химические нейтрализаторы сероводорода. Но они имеют ряд недостатков: от высокой стоимости до нарушения работы последующего технологического оборудования. В последнее время химические способы очистки без регенерации реагента попадают под запрет.

Использование технологии «мягкая отпарка» (рис. 2) позволит добиваться требуемого качества товарной нефти без использования химических реагентов, при этом позволит снизить потери бензиновых компонентов нефти, тем самым увеличив объем товарной нефти [9].

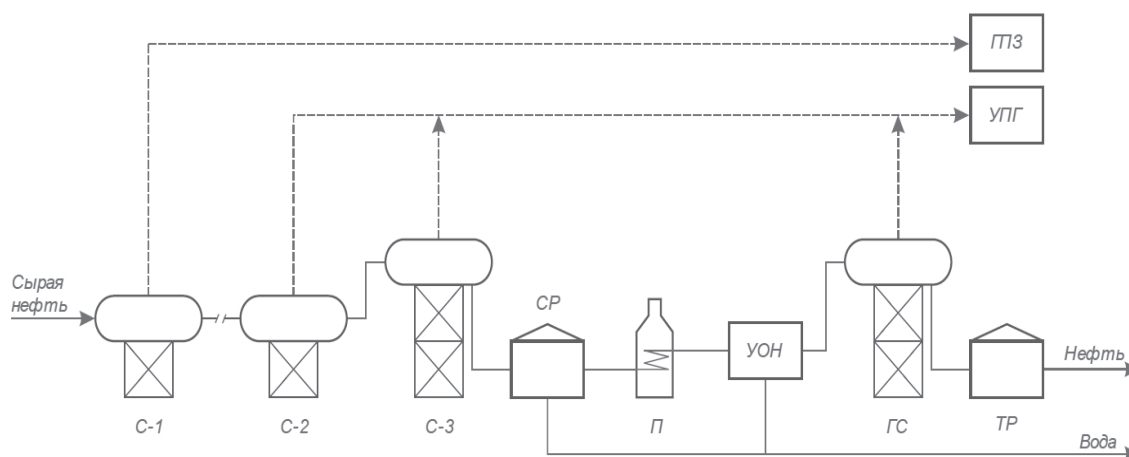


Рис. 1. Типовая схема подготовки нефти

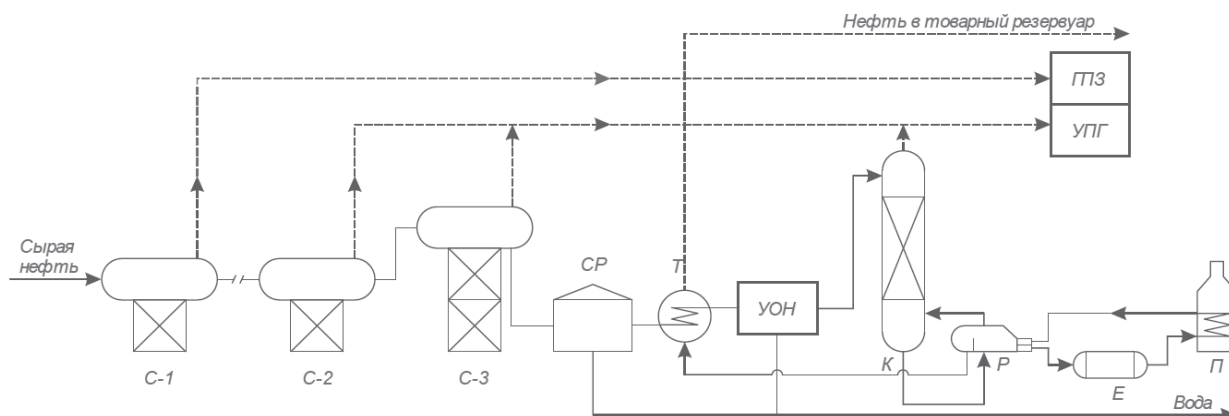


Рис. 2. Схема установки подготовки нефти с использованием технологии «мягкая отпарка»

Достоинствами технологии «мягкая отпарка» являются:

- уменьшение объема газов сепарации и, как следствие, увеличение выхода товарной нефти;
- доведение содержания сероводорода до требований стандартов (один вид качества);
- снижение плотности и молекулярной массы газов сепарации, как следствие, уменьшения содержания бензиновых компонентов;
- снижение давления насыщенных паров нефти до 250–300 мм рт. ст., что позволяет снизить безвозвратные потери углеводородного сырья.

Выполненные предпроектные изыскания позволяют смоделировать ожидаемые результаты применения технологии «мягкая отпарка» в процессе подготовки нефти (табл. 2).

Тенденция изменения рассмотренных в табл. 2 показателей позволяет обосновать как с экономической, так и с технологической точки зрения целесообразность применения технологии «мягкая отпарка» в процессе подготовки

нефти, так как увеличивается объем товарной нефти, также нефть отвечает требованиям технического регламента по содержанию сероводорода.

Затраты, необходимые для реализации данного инвестиционного проекта на одной установке, составляют 232 671,6 тыс. руб. Структура затрат представлена ниже (рис. 3).

Повышение операционных затрат после реализации проекта связано с увеличением объема сжигаемого газа в печах. Для ведения технологического процесса «мягкой отпарки» по сравнению с «горячей сепарацией» необходимо газа больше на 1,6 млн м³ в год. Себестоимость добычи попутного нефтяного газа колеблется от 200 до 250 р. за 1000 м³. Следовательно, затраты на газ увеличатся на 400 тыс. руб. в год. При этом после реализации проекта будут исключены операционные затраты на закупку химического нейтрализатора Sulfanox. При расходе 400 г/т нефти содержание сероводорода в нефти снижается со 215 до 90 ppm. При цене нейтрализатора

Таблица 2

Сравнение результатов моделирования установки подготовки нефти по типовой схеме и с использованием технологии «мягкая отпарка»

Показатели	Единица измерения	Типовая схема подготовки	«Мягкая отпарка»
Нефть на входе	кг/ч	217 600	217 600
Газы сепарации	кг/ч	4060,4	2942
Давление газов сепарации	кг/см ²	1,05	2,6
Товарная нефть	кг/ч	213 539,6	214 658
Молекулярный вес газа сепарации		44	40,5
Концентрация сероводорода	ppm	215,9	8
Давление насыщенных паров	мм рт. ст.	403,7	390
Дополнительная нефть	%	–	0,51



Рис. 3. Структура затрат инвестиционного проекта

69 490 руб./т с учетом НДС и расходе нейтрализатора 2,1 т/сутки затраты на реагент составляют примерно 53,264 млн руб./год.

Применение технологии «мягкой отпарки» на конкретном участке позволит увеличить объем сдаваемой товарной нефти на 0,51 % (см. табл. 2). При производительности установки 217,6 тыс. т/ч прирост составит порядка 9,8 тыс. т в год, 166,020 млн руб. в год при цене 17 тыс. руб. за тонну товарной нефти. В результате этого произойдет увеличение чистой прибыли на 173 395,2 тыс. руб. в год. Срок окупаемости проекта составит 610 дней.

Исходя из вышеизложенного расчета целесообразность инвестиционного проекта – использование установки очистки нефти от сероводо-

рода с технологией «мягкая отпарка» – очевидна. Технология не только позволяет добиться требуемого качества товарной нефти, отказавшись от использования химических реагентов, тем самым снизив экологические риски, но и позволяет увеличить прибыль.

Рассмотренный в работе инвестиционный проект является одним из множества инвестиционных решений, направленных на технологическое обновление процесса подготовки нефти. Более активная их реализация позволит решить актуальные задачи, стоящие перед топливно-энергетическим комплексом и нефтяной промышленностью, в частности, связанные с обновлением технического и технологического потенциала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нефтегазовый комплекс России. – Режим доступа: <http://helpiks.org/6-47521.html>
2. Ахметов Д. С. Оценка и состояние основных средств в нефтегазовом комплексе Российской Федерации / Д. С. Ахметов, М. Н. Барбарская // Наука и образование : новое время. – 2017. – № 3 (20). – С. 286–291.
3. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/system/download-pdf/1920/69055>
4. Гаджиев М. Р. Особенности и перспективы экономического развития отрасли ТЭК / М. Р. Гаджиев, С. А. Бучаева // Российское предпринимательство. – 2015. – № 16(22). – С. 3973–3988.
5. Накоряков В. Е. Воспроизводство минерально-сырьевой базы и инвестиции – основные проблемы топливно-энергетического комплекса / В. Е. Накоряков. – М. : Наука, 2006. – 198 с.
6. Архипкина А. И. Особенности организации и реализации инвестиционных проектов в топливно-энергетическом комплексе Российской Федерации / А. И. Архипкина, М. Н. Барбарская // Наука и образование : новое время. – 2017. – № 5 (22). – С. 60–67.
7. Сафронов М. Капиталовложения в сфере энергетики / М. Сафронов // Государственная служба. – 2014. – № 6 (92). – Режим доступа: <http://pa-journal.igsu.ru/articles/r61/1704/>
8. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности нефти, подготовленной к транспортировке и (или) использованию» (ТР ЕАЭС 045/2017). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/556173489>
9. Григорян Л. Г. Ресурсосберегающая установка подготовки нефти с использованием технологии «мягкая отпарка» / Л. Г. Григорян [и др.] // Нефть. Газ. Новации. – 2017. – № 9 (202). – С. 58–61.

Самарский государственный технический университет

Барбарская М. Н., кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента

E-mail: mnb_82@inbox.ru

Тел.: 8 (846) 278-43-90

*Samara State Technical University
Barbarskaya M. N., PhD in Economics, Assistant
Professor of Industrial Economics and Industrial
Management Department*

E-mail: mnb_82@inbox.ru

Tel.: 8 (846) 278-43-90

Девяткин Д. П., студент магистратуры кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента

E-mail: devyatkindima@yandex.ru

*Devyatkin D. P., Student of Industrial Economics
and Production Management Department*

E-mail: devyatkindima@yandex.ru