

Технико-экономическое обоснование
Организация производства битума, серобитума и
полимербитума

Оглавление

1. Современные задачи	2
2. Технология	3
3. Продукция	5
4. Смета на организацию производства сроки проекта	5
5. Доходная часть проекта.....	6



Стерлитамак – 2023г.

1. Современные задачи

Проблема затаривания мазута

Как стало известно “Ъ”, на фоне западных санкций крупные нефтекомпании, испытывающие серьезные проблемы с отгрузками топлива, могут столкнуться не только со снижением производства, но и с остановкой НПЗ. Второй по величине российский нефтепереработчик ЛУКОЙЛ ожидает таких последствий из-за нехватки мощностей для хранения мазута.

<https://www.kommersant.ru/doc/5295076>

В 2021 г. ЛУКОЙЛ переработал около 43 млн т/год нефти.

Трудности с логистикой и оплатой поставок осложнили поставки мазута из РФ - в марте 2022 г. его экспорт снизился в 1,5 раза по сравнению с февралем.

Невостребованными остались около 1,5 млн т, что, очевидно, привело к заполнению доступных нефтехранилищ. Резервуарный парк на НПЗ и нефтебазах достаточно ограничен.

Кроме того, для хранения мазута подходят не все резервуары, т.к. требуется использование подогревателей и дополнительной теплоизоляции.

Мазут является остаточным продуктом переработки нефти, снизить его выпуск без общего снижения загрузки НПЗ невозможно.

Т.е. при дальнейшем ограничении поставок НПЗ будут вынуждены снижать загрузку и выпуск, в т.ч. товарных нефтепродуктов.

<https://neftegaz.ru/news/neftechim/732912-krupnye-rossiyskie-neftekompanii-ispytyvayut-sereznye-problemy-s-otgruzkami-topliva/>

Проблема дефицита битума

Сегодня в мире производится более 122 млн тонн битума в год. Мощности имеются у 75 государств, однако в основном этим направлением занимаются в азиатских странах и Северной Америке. Лидирующие позиции АТР не удивительные с учетом роста индийского и китайского рынка в последние годы. Например, в 2014 году доля КНР в мировом потреблении битума превысила 20%. Впрочем, сейчас речь идет о замедлении роста – в стране сосредоточатся не на строительстве новых дорог, а на поддержании и ремонте существующей сети.

В США спрос на битум снижался в 2005–2013 годах, но затем, с усилением экономического роста, показатели поползли вверх. Уже в 2018 году объем рынка здесь почти достиг 20 млн тонн, незначительно отставая от китайского. Особенностью Америки является существенное потребление кровельного битума в строительстве, что также влияет на общий результат.

На третьем месте по производству материала долгое время находится Россия. По итогам 2018 года объемы производства здесь составили 6,7 млн тонн, причем около 90% пришлось на дорожный битум, доля кровельного и строительного составила всего 8% и 2% соответственно. Если добавить к этому результату производство полимерно-битумных вяжущих (ПБВ), то битумный рынок РФ можно оценить более чем в 7 млн. тонн.

<https://autosila24.ru/dorozhnoe-hozyajstvo/remont-dorog/81828-rynok-bituma-v-rossii/>

На протяжении многих лет объемы производства битума в России растут: в 2015 году производство битума в России составляло 5 млн тонн, сейчас — больше 8 млн тонн. К 2024 году, а то и раньше, многие эксперты прогнозировали отрасли новый подъем, до 9,1 млн тонн, хотя понятно, что в нынешних условиях прогнозы могут оказаться условными.

<https://igrader.ru/dorozhnoe-stroitelstvo/bitum-v-rossii-2022/>

Стоимость дорожного битума на текущий период сохранилась на прежнем уровне - 29 506 руб./т.

<https://www.bitum-consult.ru/tpost/u3h3ychi71-obzor-rinka-bitumov-na-29-iyulya-2022-go>

2. Технология

Нашей компанией разработан новый тип реакторов – эжекторный сверхзвуковой реактор (ЭСР), основанный на технологии сверхзвуковой гидродинамической обработки жидких сред. Этот реактор позволяет проводить различные физико-химические процессы (например, смешивание двух и более компонентов, разделение устойчивых эмульсий, создание устойчивых эмульсий, удаление газов, окисление кислородом воздуха) на субмикронном уровне (активация химических реакций).

В основе технологии лежит специально сконструированное эжекторное устройство, в котором формируется двухфазный парожидкостной поток, движущийся со сверхзвуковой скоростью. Этот поток на выходе из указанного устройства тормозится в скачках уплотнений (ударных волнах), в результате чего в зоне ударных волн одновременно происходит субмикронное дробление капелек жидкости и мгновенное выделение энергии на уровне $400-500 \text{ Вт/см}^2$, что в 20-40 раз превышает энергию волнового воздействия УЗ-генератора. В данном устройстве с чрезвычайно высоким КПД (около 99%) происходит преобразование кинетической энергии потока в энергию взаимодействия, осуществляемую на границе раздела двух фаз на субмикронном уровне. При этом происходит очень качественное и достаточно быстрое смешивание с получением качественного (не подверженного расслоению) продукта, разделение устойчивых эмульсий, или создание устойчивых эмульсий, удаление газов.

Если коротко, то наш реактор – это не только смешивающее устройство, но и своеобразный активатор химических процессов, которые под его воздействием происходят на порядки (в 40-100 раз) быстрее и полнее, чем в обычных условиях. С помощью нашего ЭСР можно делать очень устойчивые эмульсии, или наоборот разбивать нежелательные устойчивые эмульсии, качественно удалять нежелательные связанные газы, качественно окислять кислородом воздуха.

В ЭСР в парожидкостном потоке реализуются кавитационные процессы, позволяющие ускорять физико-химические реакции в десятки раз. Нами были сконструированы ЭСР для переработки нефтепродуктов, молока и для очистки воды.

Текущая ситуация:

- 1) Есть собственная технология производства битума путём окисления мазута.
- 2) Есть собственная технология производства Полимербитумных вяжущих (ПБВ).
- 3) Есть заказы на серобитум в общем объеме более 100 тыс. тонн в месяц от компаний из Польши, Германии, Испании, Иордании и Индии.
- 4) Договоренности с Минпромторгом России о помощи: а) в сертификации продукции и формировании ГОСТа; б) в получении субсидий на развитие производства.

Основные преимущества используемых технологий

ЭСР – это не только смешивающее устройство, но и активатор химических процессов, которые под его воздействием происходят в десятки раз быстрее и значительнее, чем в обычных условиях. С его помощью можно делать очень устойчивые эмульсии, или наоборот разбивать нежелательные устойчивые эмульсии, удалять нежелательные связанные газы, осуществлять качественное окисление кислородом воздуха.

Данная технология разрабатывалась в 2004-2008 годах в Национальном Исследовательском Центре «Курчатовский институт» для переработки жидких ядерных отходов.

Нами были сконструированы ЭСР для переработки нефтепродуктов. Параметры ЭСР по переработке 5 кубов жидкого сырья в час:

- Расход электроэнергии ~ 1.5 кВт на 1 куб;
- Вес установки – 2000 кг;
- Длина/ширина/высота ~ 1200/1000/2000 мм.

Осуществляемые процессы:

1. Окисление мазута/гудрона до битума;
2. Смешение битума с полимерной добавкой;
3. Разбивка жесткой водомазутной/водонефтяной эмульсии;
4. Дегазация нефти;
5. Производство очень устойчивой водо-битумной эмульсии;

В данном проекте используются ЭСР для окисления мазута/гудрона с получением битума, ЭСР для производства полимер-битума (смешение битума и полимерной добавки) и ЭСР для производства серобитума.

Преимущества технологии:

1. Окисление мазута в ЭСР происходит при температурах ~ 90-100 °С. В условиях вакуума, процессы происходят быстрее и при меньших температурах, позволяя получать качественные битумы (не происходит деградации битумов при высоких температурах, используемых в колоннах). Это значительно удешевляет процесс производства битума, по сравнению с окислением в колоннах при $t \sim 270$ °С;

2. Сверхзвуковая скорость газо-жидкостного потока в небольшом объеме обеспечивает высокую производительность установки, улучшает качество (однородность) окисления;

3. Процесс окисления экзотермический и битум на выходе из ЭСР имеет температуру 180 °С, а значит не требует дополнительного нагрева для последующей транспортировки;

4. Использование ЭСР для смешения битума и полимерной добавки позволяет быстро и недорого осуществлять процесс получения надежного однородного продукта без последующего расслоения (по сравнению с обычными реакторами); Примечание: расслоение полимер-битумного вяжущего – одна из важнейших проблем данной отрасли в России.

Технология производства полимер-битума позволяет значительно улучшить параметры битумного вяжущего на уровне лучших образцов полимерных добавок, используемых в мире.

Параметры ЭСР при окислении мазута по переработке 5 кубов жидкого сырья в час:

- расход электроэнергии ~ 1.5 кВт на 1 куб;
- массо-габаритные характеристики – 2000 кг,
- длина/ширина/высота ~ 1200/1000/2000 мм.

ЭСР должен располагаться в помещении при температуре не ниже +5 С.

Помещение для работы ЭСР должно быть оборудовано:

- системой общепромышленной вентиляции;
- системой обогрева (+5 - +20 С);
- трехфазным электропитанием ($V=220$ в, $V=380$ в, $f=50$ Гц. $W=60$ кВт);
- системой подводки холодной воды;
- канализационным сливом (для слива воды охлаждения из конденсатора);
- средствами пожаротушения (порошковый и углекислотный огнетушители).

3. Продукция

В рамках данного проекта предполагается организовать инновационное производство битума и из него- серобитума и полимербитума.

Качество производимой продукции будет соответствовать мировым стандартам, а себестоимость продукции будет значительно ниже аналогов отечественных и зарубежных производителей.

Плановый объем производства:

- Полимер-битумное вяжущее (ПБВ) – 1 000 тонн в месяц;
- Серобитум – 6 000 тонн в год.

Полимер-битум – это улучшенный аналог обычного битума для дорожного строительства. В настоящее время в России ежегодно производится порядка 9 млн. тонн битума и уже несколько лет подряд наблюдается рост его производства примерно на 1 млн. тонн в год. В то же время, из-за роста дорожного строительства, каждый год наблюдается дефицит битума в размере 1-1.5 млн. тонн. Доля полимер-битумных вяжущих (ПБВ) составляет порядка 8% (725 тыс. тонн в год). Рост доли ПБВ (примерно на 50% от предыдущего года). Распоряжение Федерального дорожного агентства от 7 мая 2013 г. No 663-р предписывает обязательное использование ПБВ в верхних слоях асфальтобетонных покрытий на дорогах I и II технических категорий).

Учитывая сложившуюся конъюнктуру рынка, целесообразно осваивать данную нишу по выпуску полимер-битума, который имеет высокий спрос на рынке дорожного строительства.

Производство серобитума (катализатор, смеситель, система рециркуляции)

Данная технология позволяет производить серобитум в соотношении 50% битум и 50% сера, что позволяет держать себестоимость серобитума на 30% ниже стоимости битума, из которого этот серобитум производится. Серобитум является заменой битума, при этом при использовании серобитума получаются более качественные дороги. Технология укладки дороги не меняется.

4. Смета на организацию производства сроки проекта

Таблица 1

Инвестиции проекта

ОТЧЕТ – ИНВЕСТИЦИИ (с НДС)			2023	2024	2025	2026	2027	ИТОГО
Оборудование	320 000	тыс. руб.	320 000	0	0	0	0	320 000
Установка окисления мазута, емкости, термомасл	70 000	тыс. руб.	70 000	0	0	0	0	70 000
Установка для производства Серобитума, емкости	190 000	тыс. руб.	190 000	0	0	0	0	190 000
Установка для производства Полимербитума, емк	60 000	тыс. руб.	60 000	0	0	0	0	60 000
Итого	320 000	тыс. руб.	320 000	0	0	0	0	320 000

5. Доходная часть проекта

Получение выручки за счет:

- 1) Производство серобитума.
- 2) Производство полимербитума.

Таблица 2

Отчет о прибылях и убытках

ОТЧЕТ О ПРИБЫЛЯХ И УБЫТКАХ			2023	2024	2025	2026	2027	ИТОГО
Выручка		тыс. руб.	1 180 208	2 575 000	2 575 000	2 575 000	2 575 000	11 480 208
Себестоимость:		тыс. руб.	-634 660	-1 376 562	-1 376 562	-1 376 562	-1 376 562	-6 140 908
сырье и материалы		тыс. руб.	-604 121	-1 314 810	-1 314 810	-1 314 810	-1 314 810	-5 863 361
производственный персонал		тыс. руб.	-16 289	-37 752	-37 752	-37 752	-37 752	-167 297
производственные расходы		тыс. руб.	-14 250	-24 000	-24 000	-24 000	-24 000	-110 250
Валовая прибыль		тыс. руб.	545 548	1 198 438	1 198 438	1 198 438	1 198 438	5 339 300
Административный и коммерческий персонал		тыс. руб.	-8 483	-14 820	-14 820	-14 820	-14 820	-67 763
Административные расходы		тыс. руб.	-2 250	-3 600	-3 600	-3 600	-3 600	-16 650
Коммерческие расходы		тыс. руб.	-2 250	-3 600	-3 600	-3 600	-3 600	-16 650
Налоги и сборы		тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
ЕВПДА		тыс. руб.	532 566	1 176 418	1 176 418	1 176 418	1 176 418	5 238 238
Лизинговые платежи		тыс. руб.	-1 045	-1 660	-1 493	-1 326	-1 160	-6 684
Амортизация		тыс. руб.	-13 333	-26 667	-26 667	-26 667	-26 667	-120 000
Проценты к уплате		тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Прибыль (убыток) от операционной деятельности		тыс. руб.	518 187	1 148 092	1 148 258	1 148 425	1 148 592	5 111 554
Доходы от реализации внеоборотных активов		тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Курсовые разницы		тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Прочие доходы		тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Прочие расходы		тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Прибыль до налогообложения		тыс. руб.	518 187	1 148 092	1 148 258	1 148 425	1 148 592	5 111 554
Налог на прибыль		тыс. руб.	-103 690	-229 683	-229 683	-229 683	-229 683	-1 022 422
Чистая прибыль (убыток)		тыс. руб.	414 497	918 409	918 575	918 742	918 909	4 089 132
Выплаченные дивиденды		тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Нераспределенная чистая прибыль за период		тыс. руб.	414 497	918 409	918 575	918 742	918 909	4 089 132

Таблица 3

Доходная часть проекта

ПРОДАЖИ			2023	2024	2025	2026	2027	ИТОГО
Полимербитум								
объем продаж за период	1 000	ед.	5 500	12 000	12 000	12 000	12 000	53 500
коэффициент продаж периода		%	46%	100%	100%	100%	100%	
цена за единицу (ед.), без НДС	37,08	тыс. руб.	37,08	37,08	37,08	37,08	37,08	
выручка от реализации, без НДС		тыс. руб.	203 958	445 000	445 000	445 000	445 000	1 983 958
Серобитум								
объем продаж за период	6 000	тн	33 000	72 000	72 000	72 000	72 000	321 000
коэффициент продаж периода		%	46%	100%	100%	100%	100%	
цена за единицу (тн), без НДС	29,58	тыс. руб.	29,58	29,58	29,58	29,58	29,58	
выручка от реализации, без НДС		тыс. руб.	976 250	2 130 000	2 130 000	2 130 000	2 130 000	9 496 250
Итого:								
Выручка в отчете о прибылях и убытках, без НДС		тыс. руб.	1 180 208	2 575 000	2 575 000	2 575 000	2 575 000	11 480 208

Движение денег

ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ (прямой)		2023	2024	2025	2026	2027	ИТОГО
Поступления от продаж	тыс. руб.	1 287 500	3 090 000	3 090 000	3 090 000	3 090 000	13 647 500
Оплата материалов и операционных расходов	тыс. руб.	-921 714	-1 615 212	-1 615 212	-1 615 212	-1 615 212	-7 382 562
Заработная плата	тыс. руб.	-17 370	-40 440	-40 440	-40 440	-40 440	-179 130
Налоги	тыс. руб.	-153 758	-487 346	-487 346	-487 346	-487 346	-2 103 140
Выплата процентов по кредитам	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Лизинговые платежи	тыс. руб.	-2 526	-1 244	-1 244	-1 244	-1 244	-7 502
Прочие поступления	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Прочие затраты	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Денежные потоки от операционной деятельности	тыс. руб.	192 133	945 758	945 758	945 758	945 758	3 975 166
Инвестиции в недвижимость	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Инвестиции в оборудование	тыс. руб.	-320 000	0	0	0	0	-320 000
Инвестиции в НМА и финансовые активы	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Выручка от реализации активов	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Денежные потоки от инвестиционной деятельности	тыс. руб.	-320 000	0	0	0	0	-320 000
Поступления собственного капитала	тыс. руб.	527 000	0	0	0	0	527 000
Поступления кредитов	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Возврат кредитов	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Выплата дивидендов	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Денежные потоки от финансовой деятельности	тыс. руб.	527 000	0	0	0	0	527 000
Суммарный денежный поток за период	тыс. руб.	399 133	945 758	945 758	945 758	945 758	4 182 166
Денежные средства на начало периода	тыс. руб.	0	399 133	1 344 891	2 290 649	3 236 408	
Денежные средства на конец периода	тыс. руб.	399 133	1 344 891	2 290 649	3 236 408	4 182 166	

Таблица 5

Бухгалтерский баланс

БАЛАНС		2023	2024	2025	2026	2027
Денежные средства	тыс. руб.	399 133	1 344 891	2 290 649	3 236 408	4 182 166
Дебиторская задолженность	тыс. руб.	128 750	128 750	128 750	128 750	128 750
Авансы уплаченные поставщикам	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Готовая продукция на складе	тыс. руб.	36 523	36 523	36 523	36 523	36 523
Незавершенное производство	тыс. руб.	36 523	36 523	36 523	36 523	36 523
Запасы материалов и комплектующих	тыс. руб.	109 568	109 568	109 568	109 568	109 568
НДС на приобретенные товары	тыс. руб.	63 773	63 713	63 653	63 593	63 533
Краткосрочные финансовые вложения	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Прочие оборотные активы	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Суммарные оборотные активы	тыс. руб.	774 268	1 719 966	2 665 664	3 611 363	4 557 061
Земельные участки	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Здания и сооружения	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Оборудование и прочие активы	тыс. руб.	257 750	230 083	202 417	174 750	147 083
Нематериальные активы	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Долгосрочные финансовые вложения	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Незавершенные капиталовложения	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Прочие внеоборотные активы	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Суммарные внеоборотные активы	тыс. руб.	257 750	230 083	202 417	174 750	147 083
ИТОГО АКТИВОВ	тыс. руб.	1 032 018	1 950 049	2 868 081	3 786 113	4 704 144
Кредиторская задолженность перед поставщиками	тыс. руб.	44 867	44 867	44 867	44 867	44 867
Кредиторская задолженность за внеоборотные активы	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Расчеты с бюджетом и внебюджетными фондами	тыс. руб.	40 612	40 612	40 612	40 612	40 612
Расчеты с персоналом	тыс. руб.	1 685	1 685	1 685	1 685	1 685
Полученные авансы покупателей	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Краткосрочные кредиты	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Прочие краткосрочные обязательства	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Суммарные краткосрочные обязательства	тыс. руб.	87 164	87 164	87 164	87 164	87 164
Долгосрочные кредиты	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Обязательства по финансовой аренде	тыс. руб.	3 357	2 980	2 436	1 726	849
Прочие долгосрочные обязательства	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Суммарные долгосрочные обязательства	тыс. руб.	3 357	2 980	2 436	1 726	849
Акционерный капитал	тыс. руб.	527 000	527 000	527 000	527 000	527 000
Неразмещенная прибыль	тыс. руб.	414 497	1 332 905	2 251 481	3 170 223	4 089 132
Прочий собственный капитал	тыс. руб.	0	0	0	0	0
Суммарный собственный капитал	тыс. руб.	941 497	1 859 905	2 778 481	3 697 223	4 616 132
ИТОГО ПАССИВОВ	тыс. руб.	1 032 018	1 950 049	2 868 081	3 786 113	4 704 144

Оценка проекта методом дисконтирования денежных потоков и показатели эффективности отражены в Таблице 6.

Таблица 6

Показатели экономической эффективности проекта

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЛЯ ПРОЕКТА (FCFF)			2023	2024	2025	2026	2027	ИТОГО
Ставка дисконтирования	20,0%	%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	
Свободный денежный поток компании, FCFF		тыс. руб.	-127 867	945 758	945 758	945 758	945 758	3 655 166
Учет активов начального баланса	Да	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Учет терминальной стоимости	Да	тыс. руб.	0	0	0	0	5 972 676	5 972 676
Денежный поток для расчета эффективности		тыс. руб.	-127 867	945 758	945 758	945 758	6 918 435	9 627 842
Дисконтированный денежный поток		тыс. руб.	-150 823	768 273	665 837	577 059	3 420 431	5 280 776
Дисконтированный поток нарастающим итогом		тыс. руб.	-150 823	617 450	1 283 287	1 860 345	5 280 776	
Чистая приведенная стоимость, NPV	5 280 776	тыс. руб.						
Внутренняя норма рентабельности, IRR	255,1%	%	<i>(с учетом инфляции, номинальная)</i>					
Дисконтированный срок окупаемости, PBP	1,2	лет						
Простой срок окупаемости	1,1	лет						
Модифицированная IRR, MIRR	102,4%	%	<i>(с учетом инфляции, номинальная)</i>					
Норма доходности дисконтированных затрат (PI)	13,7	раз						

Хотелось бы отметить, стоимость проекта, если оценивать доходным способом методом дисконтирования денежных потоков составляет 9,6 млрд.руб., окупаемость 1,2 года.