

Каблов Виктор Федорович,

доктор технических наук, профессор Волжского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский

vkablov5@gmail.com



Гончарова Елена Вячеславовна,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и менеджмент» Волжского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский

svumato@mail.ru

Хлобжева Инна Николаевна,

кандидат сельскохозяйственных наук Волжского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский

innanic.i@yandex.ru

Соколова Наталья Александровна,

старший преподаватель Волжского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский

natalissa_72@list.ru

Антропова Александра Сергеевна,

магистрант Волжского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский

storozheva.1993@mail.ru

Дейнекин Михаил Александрович,

магистрант Волжского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский

m_deynekin@mail.ru

Экономическая эффективность применения в опытном производстве целлюлозосодержащих материалов в качестве сорбентов для поглощения нефтеразливов

Аннотация. Статья посвящена исследованию с экономической точки зрения эффективности использования тростника южного в качестве сорбента для поглощения нефтяных загрязнений. Данная работа относится к группе фундаментально-поисковых исследований. Была проведена оценка влияния физической модификации (размола) на процесс сорбции нефти и нефтепродуктов. Показаны и определены затраты на получение продукта и основные технико-экономические показатели, а также затраты на выполнение научно-исследовательской работы.

Ключевые слова: сорбенты, сорбция, нефтепродукты, растительное сырье, экономическая эффективность.

Раздел: (04) экономика.

В настоящее время во всем мире активно ведутся разработки дешевых и эффективных сорбентов с большим диапазоном работы с применением доступного сырья растительного происхождения. Целлюлозосодержащие материалы являются перспективными объектами для разработки на их основе сорбентов большого спектра действия, не требующих больших экономических затрат. Как правило, такие сорбенты обладают высокими показателями сорбционной очистки земной и водной поверхности [1–2].

Для того чтобы провести работы по устранению локальных нефте- и маслоразливов, наиболее эффективно и экономически выгодно необходимо определить ряд параметров, характеризующих сорбционный материал, например, таких как структурность и технологичность, которые позволяют легко наносить, собирать и утилизировать сорбент, флотационная способность, позволяющая сорбенту находиться продолжительное время на поверхности воды, а также температурный показатель, характеризующий работоспособность сорбента в большем температурном диапазоне.

Наиболее перспективным материалом для создания сорбирующих материалов, для ликвидации масло- и нефтеразливов служит природное растительное сырье и отходы производства растительного происхождения.

Тростник южный является достаточно распространенным сорным растением на всей территории России. В сухом виде он достаточно пожароопасен, и чаще всего его утилизацию производят с помощью выжигания, загрязняющего атмосферу. Чтобы решить данную проблему, была предложена более эффективная и экономически выгодная идея: использование тростника южного в качестве сорбционного материала.

В настоящей работе нами исследована возможность применения тростника южного как сорбента для ликвидации масло- и нефтеразливов. Для этого была проведена физическая модификация за счет размола скошенного тростника до частиц размером 5–30 мм с использованием мельницы ножевой РМ-120. Измельчение стеблей до частиц такого размера позволяет увеличить сорбционную поверхность, что, в свою очередь, увеличивает сорбционную емкость тростника, имеющего губчатую структуру.

Полученный сорбент был исследован на флотационную способность, насыпную плотность, водопоглощение, была изучена кинетика сорбции нефтепродуктов.

Обоснование экономической эффективности исследования строится на соотношении показателей предполагаемого годового экономического эффекта (\mathcal{E}_r) или годовой прибыли (Π_r) от внедрения новых технических решений по проекту, размера инвестиций (капитальных затрат) – K_2 на осуществление проекта (общая стоимость проекта), себестоимости продукции действующего производства (C_1) и по проекту (C_2), рентабельности (P_{K2}) и сроков окупаемости инвестиций по проекту ($T^{np}_{ок.}$).

Для эффективного применения инструментов продвижения продукции компании должны постоянно взаимодействовать с существующими и потенциальными заинтересованными группами и общественностью. Для большинства компаний проблема коммуникаций заключена не в вопросе их осуществления, а в том, какую информацию необходимо доносить, каким именно потребительским группам и как часто. Существовать на рынке на современном этапе развития экономики сложнее, так как большинство компаний стремится завладеть все более рассеивающимся вниманием потребителей [3].

Расчёт себестоимости продукции производится по формуле:

$$C = M + \mathcal{E} + \Phi_{от} + H_{от} + A + H_p, \text{ руб.},$$

где M – затраты на основные и вспомогательные материалы;

\mathcal{E} – затраты на все виды энергоносителей;

$\Phi_{от}$ – фонд оплаты труда основных и вспомогательных работников НИР;

$N_{от}$ – начисления на фонд оплаты труда рабочих (отчисления в социальные фонды);

A – амортизация основных фондов;

N_p – сумма внепроизводственных расходов.

Необходимое количество основных и вспомогательных материалов производится на единицу продукции. За единицу выпускаемой продукции принимается один килограмм изделия.

Если затраты на материалы рассчитываются на годовой объем ($M_{1,2г}$) выпуска продукции (N_1, N_2), то расходы материалов на единицу продукции определяются по формуле: $M_{ед\ 1,2} = M_{1,2г} / N_{1,2}$, руб.

Затраты на сырьё и материалы для производства одного килограмма продукта приведены в табл. 1.

Таблица 1

Затраты на материалы на производство одного килограмма продукта по исследованию

Наименование ресурса	Количество, кг	Покупная цена 1 кг с учётом НДС, руб.	Цена приобретения, руб.	Транспортно-загрузочные ресурсы		Сумма, руб.
				руб.	%	
Тростник южный	3	0	0	3,84	5	3,84
Итого	1,000	–	0	3,84	–	3,84

Таким образом, затраты на сырьё для изготовления одного килограмма продукта резиновой смеси составили $M_{ед2} = 3,84$ руб. Тогда на изготовление 5000 килограммов продукта потребуется $M_2 = M_{ед2} \cdot N_2 = 19200$ руб.

Затраты на энергетические ресурсы НИР для приготовления одного килограмма продукта приведены в табл. 2.

Таблица 2

Затраты на энергоресурсы для НИР на один килограмм продукта по проекту

Наименование оборудования	Число единиц оборудования	Номинальная потребляемая мощность оборудования, кВт	Суммарная потребляемая мощность оборудования, руб.	Время работы оборудования, мин	Цена за 1 кВт, руб.	Сумма затрат, руб.
Весы технические	1	0,017	0,017	10,00	2,94	0,45
Мельница ножевая РМ120	1	1,1	1,1	30,00	2,94	1,41
ИТОГО:	–	–	–	–		51,6

Затраты на электроэнергию для получения одного килограмма продукта составляют $\mathcal{E}_{ед2} = 1,86$. Тогда на проведение всей работы:

$$\mathcal{E}_2 = 5000 \cdot 1,86 = 9300 \text{ руб.}$$

Капитальные затраты на покупку нового оборудования составляют:

$$K_{и} = 137000 \text{ руб.}$$

Затраты на проектные работы K_p составляют 10–20% от затрат $K_{и}$:

$$K_p = 137000 \cdot 0,2 = 27400 \text{ руб.}$$

Затраты на монтаж нового оборудования K_m составляют 3–5% от $K_{и}$:

$$K_m = 137000 \cdot 0,05 = 6850 \text{ руб.}$$

Затраты на эксплуатацию и содержание нового оборудования $K_э$ составляют 3–4% от $K_{и}$:

$$K_э = 137000 \cdot 0,04 = 5480 \text{ руб.}$$

Таким образом, согласно формуле, сумма капитальных затрат по проекту составляет:

$$K_2 = 137000 + 27400 + 6850 + 5480 = 176730 \text{ руб.}$$

Результаты расчёта фонда оплаты труда сводим в табл. 3.

Таблица 3

Затраты на заработную плату работников НИР по проекту

Должность	Чел., ч/н	Тариф час- совая ставка, Старі, руб.	Тариф, фонд з/п, Фтарі, руб.	Доп. зара- боток ра- бочего, Фдопі, руб.	Годов. фонд вр., Фрві, ч	Основной заработок рабочего, Фосні, руб.
Научный руко- водитель	1	46	44160	4416	960	48576
Лаборант	1	28	13440	1344	480	14786
Студент	1	–	–	–	–	–
Итого	3	–	–	5760	–	63452

$$\Phi_{от} = \Phi_{допі} + \Phi_{осні}, = 5760 + 63452 = 69212 \text{ руб.}$$

Общий фонд оплаты труда составил за год 69 212 руб.

Тогда за три месяца общий фонд оплаты труда работников НИР составил:

$$\Phi_{от.нир2} = 69212/3 = 23\,070 \text{ руб.}$$

Сумма отчислений в социальные фонды составляет 35%.

Сумма отчислений в социальные фонды в структуре себестоимости продукции рассчитывается по величине страхового взноса от суммы фонда оплаты труда основных рабочих.

Сумма отчислений в социальные фонды рассчитывается по формуле:

$$H_{от} = \frac{\sum \Phi_{оті} \cdot \Pi_{есні}}{100\%} + H_{ндо}, \text{ руб.}$$

$$H_{от2} = ((23070 \cdot 35\%)/100\%) + 0 = 6921 \text{ руб.}$$

Сумма отчислений в социальные фонды за три месяца НИР составила 6921 руб.

Накладные расходы включают амортизацию используемого оборудования, затраты на освещение, отопление, вентиляцию, водоснабжение, содержание помещения в чистоте, ремонт помещения и прочие расходы.

Расчеты по амортизации представлены в табл. 4.

Таблица 4

Амортизация основных фондов по проекту

Наименование приборов и оборудования	Стоимость, руб.	Най, %	Сумма амортизационных отчислений, руб.
Производственное здание	2000000	4	6666,67
Установочное оборудование	60000	12	1000,00
Весы	4000	12	100,00
Ножевая мельница РМ 120	133000	12	1050,00
Хозяйственный инвентарь	28000	15	350,00
Итого:	–	–	9166,67

Сумма амортизационных отчислений составила 9166,67 руб. в год.

Тогда для проведения всей НИР за три месяца амортизационные отчисления составят: $A_2 = 9166,67/3 = 3055,6$ руб.

$$A_{ед2} = A_2 / N_2 = 3055,6/5000 = 0,61.$$

В накладные расходы в себестоимость продукции включены внепроизводственные затраты НИР, связанные с производством и реализацией продукции.

Общие накладные расходы в процентном отношении к фонду заработной платы работников НИР с начислениями в социальные фонды рассчитываются по формуле:

$$H_p = (23070 + 6921) \cdot 0,50 = 14\,996 \text{ руб.}$$

Расчёт затрат на интернет-рекламу и испытания продукта составляют 1950 руб. в месяц, тогда за три месяца – 5850 руб.

Общие накладные расходы на проведение НИР составят: $H_{p2} = 14\,996 + 5850 = 20\,846$ руб.

Результаты расчётов себестоимости продукции представляем в виде табл. 5.

Таблица 5

Себестоимость и цена продукции НИР по проекту

Наименование затрат и показателей	Условное обозначение	Сумма, руб.
Материалы	M_2	19200
Энергоносители	Ξ_2	9300
Фонд оплаты труда рабочих	$\Phi_{от2}$	23070
Отчисления в социальные фонды	$H_{от2}$	6\,921
Амортизация	A_2	0,61
Накладные расходы	H_{p2}	20846
Итого	C_2	79337,61
Производительность	N_2	5000
Себестоимость единицы продукции	$C_{ед2}$	15,9

Расчёт договорной цены проводим исходя из затрат на проведение исследования по формуле:

$$C_{дог} = 15,9 \cdot (1 + 42/100) = 22,6 \text{ руб.}$$

Возможная договорная цена на приобретение у института одного килограмма продукта составит 22,6 руб.

Расчёт и распределение прибыли, получаемой от продаж результатов НИР, выполнены условно, с учетом опыта ранее выполняемых работ. Полученные данные представлены в табл. 6.

Таблица 6

Распределение прибыли

Наименование статей	Сумма, руб.
Договорная цена	22,6
Затраты НИР	15,9
Чистая прибыль	6,7
Общеинститутские расходы (10% от чистой прибыли)	0,67
Фонд развития института (5% от чистой прибыли)	0,34
Прибыль, остающаяся в распоряжении у исполнителей НИР, из них:	5,69
в фонд накопления	3,41
в фонд потребителей	2,28
Итого (С)	

Критериями эффективности продвижения товаров для предприятий являются:

- степень технической оснащенности и использования производственных мощностей;
- при взаимодействии с вузами: функционирование научно-исследовательских структур, студенческих научно-технических объединений;
- уровень маркетинговых коммуникаций;
- показатели эффективности использования оборудования [4].

Для экономического обоснования разработки необходимо определить такие экономические параметры, как годовой экономический эффект, рентабельность и срок окупаемости затрат.

Предлагаемый продукт может быть реализован с учётом 25%-ной прибыли.

1) Экономический эффект от НИР составляет:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_r &= [(C_{ед1} + E_n \cdot K_{ед1}) - (C_{ед2} + E_n \cdot K_{ед2})] \cdot N_{r2}, \text{ руб.} \\ \mathcal{E}_{нир} &= 24793 \text{ руб.} \end{aligned}$$

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений ($E_n = 0,1$).

2) Рентабельность инвестиций:

$$\begin{aligned} R_{K2} &= (\mathcal{E}_{нир} / K_2) \cdot 100\%. \\ R_{K2} &= (24\,793 / 176\,730) \cdot 100 = 14\%. \end{aligned}$$

3) Срок окупаемости:

– нормативный:

$$\begin{aligned} T_{нор}^{ок} &= 1/E_n. \\ T_{нор}^{ок} &= 1/0,1 = 10 \text{ лет;} \end{aligned}$$

– предполагаемый по проекту:

$$\begin{aligned} T_{пр}^{ок} &= K_2 / \mathcal{E}_r \\ T_{пр}^{ок} &= (176\,730 / 24\,793) = 7 \text{ лет.} \end{aligned}$$

В результате исследования показано, что сорбенты, полученные из тростника южного, обладают достаточно развитой структурой, за счет чего производится сорбция нефтепродуктов, и они могут использоваться как экономически и экологически эффективные природные сорбирующие материалы.

Установлено, что для запуска опытного производства необходимо осуществить капитальные затраты в размере 19 200 руб. При этом годовой экономический эффект от проекта составит 24 793 руб., рентабельность затрат – 14%, а срок окупаемости инвестиций – 7 лет.

Ссылки на источники

1. Уткина Е. Е., Каблов В. Ф., Быкадоров Н. У. Использование сырьевых ресурсов региона для решения проблем загрязнения водных объектов нефтепродуктами // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 8 (часть 2). – С. 406–409.
2. Лебедева Н. Ш., Потемкина О. В., Баранова Е. В. Нефлесорбенты на основе кремнезема, работающие в условиях пожара // *Перспективные материалы*. – 2016. – № 2. – С. 23–27.
3. Гончарова Е. В., Баханова Г. И. Способы продвижения продукции промышленных предприятий в условиях реализации стратегии импортозамещения // *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. – 2016. – Т. 11. – С. 3326–3330. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/86702.htm>.
4. Гончарова Е. В. Эффективность продвижения научно-технических разработок // *Наука и образование в жизни современного общества: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф.: в 14 т.* – Тамбов, 2015. – С. 47–48.

Viktor Kablov,

Doctor of Technical Sciences, Professor of Volzhsky polytechnical institute, Volgograd State Technical University(Volzhsky branch), Volzhsky
vkablov5@gmail.com

Elena Goncharova,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Economy and Management chair, Volzhsky polytechnical institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Volzhsky
svumato@mail.ru

Inna Hlobzheva,

Candidate of Agricultural Sciences, Volzhsky polytechnical institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Volzhsky
innanic.i@yandex.ru

Natalia Sokolova,

Senior Lecturer, Volzhsky polytechnical institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Volzhsky
natalissa_72@list.ru

Alexandra Antropova,

Undergraduate, Volzhsky polytechnical institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Volzhsky
storozheva.1993@mail.ru

Michael Deinekin,

Undergraduate, Volzhsky polytechnical institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Volzhsky
m_deynekin@mail.ru

Economic efficiency of cellulose containing materials application as sorbents to absorb oil spills in pilot plant

Abstract. This article is devoted to researching, from the economic point of view, the effectiveness of the use of rush as a sorbent to absorb oil pollution. This work belongs to the fundamental and exploratory research. The influence of physical modification (grinding) on the process of oil and petroleum products absorption was evaluated. The cost of the product obtaining and the main technical and economic indicators as well as the cost of research work was identified.

Key words: absorbents, absorbency, petroleum products, vegetable raw materials, economic efficiency.

References

1. Utkina, E. E., Kablov, V. F. & Bykadorov, N. U. (2011). "Ispol'zovanie syr'evykh resursov regiona dlja resheniya problem zagrjazneniya vodnykh ob#ektov nefteproduktami", *Fundamental'nye issledovaniya*, № 8 (chast' 2), pp. 406–409 (in Russian).
2. Lebedeva, N. Sh., Potemkina, O. V. & Baranova, E. V. (2016). "Neftesorbenty na osnove kremnezema, rabotajushhie v usloviyah pozhara", *Perspektivnye materialy*, № 2, pp. 23–27 (in Russian).
3. Goncharova, E. V. & Bahanova, G. I. (2016). "Sposoby prodvizheniya produktsii promyshlennykh predpriyatij v usloviyah realizatsii strategii importozameshheniya", *Nauchno-metodicheskij jelektronnyj zhurnal "Koncept"*, t. 11, pp. 3326–3330. Available at: <http://e-koncept.ru/2016/86702.htm> (in Russian).
4. Goncharova, E. V. (2015). "Jeftektivnost' prodvizheniya nauchno-tehnicheskikh razrabotok", *Nauka i obrazovanie v zhizni sovremennogo obshhestva: sb. nauch. tr. po materialam Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: v 14 t.*, Tambov, pp. 47–48 (in Russian).

Рекомендовано к публикации:

Некрасовой Г. Н., доктором педагогических наук,
 членом редакционной коллегии журнала «Концепт»



www.e-koncept.ru

Поступила в редакцию <i>Received</i>	17.12.16	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	17.12.16
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	17.12.16	Опубликована <i>Published</i>	30.05.17

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2017

© Каблов В. Ф., Гончарова Е. В., Хлобжева И. Н., Соколова Н. А., Антропова А. С., Дейнекин М. А., 2017