

УДК 338.583

UDC 338.583

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике (экономические науки)

5.2.2. Mathematical, statistical and instrumental methods of economics (physical and mathematical sciences, economic sciences)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ СЕПАРАЦИОННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НУЖД

ECONOMIC ASSESSMENT OF A SEPARATION DEVICE FOR AGRICULTURAL NEEDS

Хамитова Динара Вилевна
Канд. техн. наук, доцент
SPIN – код автора: 7877-0874
Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

Khamitova Dinara Vilevna
Cand.Tech.Sci., associate professor
RSCI SPIN-code: 7877-0874
Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

Разакова Карина Ирековна
Студент
Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

Razakova Karina Irekovna
Student
Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

Статья посвящена экономической оценке применения сепарационного устройства для сельскохозяйственных нужд. В статье для анализа рентабельности устройства использовались показатели чистого дисконтированного дохода (ЧДД) и индекса доходности (ИД), рассчитанные для трех сценариев годовой выручки: 50 000, 75 000 и 100 000 рублей. Экономическая оценка проводилась на основе расчета затрат на изготовление и эксплуатацию устройства. Конструкция сепаратора включала несколько ключевых элементов, каждый из которых был изготовлен с использованием стандартных материалов и технологий. Результаты показали, что при минимальной выручке в 50 000 рублей ЧДД достиг значения 246 428,4 рублей, а ИД составил 5,05, что свидетельствует о пятикратной окупаемости первоначальных инвестиций. Для сценария с выручкой 75 000 рублей ЧДД достиг 400 042,5 рублей, а ИД составил 7,58. Максимальные значения получены при выручке 100 000 рублей: ЧДД составил 553 656,7 рублей, а ИД достиг значения 10,11. Это подчеркивает высокую рентабельность устройства при увеличении объемов переработки или стоимости перерабатываемого сырья. Результаты исследования демонстрируют перспективность использования сепараторов для повышения экономической устойчивости агропромышленных предприятий. Анализ проведен с учетом современных математических и статистических методов, что делает результаты надежной основой для принятия управленческих решений

The article focuses on the economic assessment of using a separation device for agricultural needs. To analyze the device's profitability, Net Present Value (NPV) and Profitability Index (PI) metrics were used, calculated for three annual revenue scenarios: 50,000, 75,000, and 100,000 rubles. The economic assessment was based on the calculation of manufacturing and operating costs of the device. The separator's design included several key components, each manufactured using standard materials and technologies. The results showed that, with a minimum annual revenue of 50,000 rubles, the NPV reached 246,428.4 rubles, and the PI was 5.05, indicating a fivefold return on initial investments. For the 75,000-ruble revenue scenario, the NPV reached 400,042.5 rubles, and the PI was 7.58. The highest values were achieved with a revenue of 100,000 rubles, where the NPV totaled 553,656.7 rubles, and the PI was 10.11. These findings highlight the device's high profitability under increased processing volumes or higher raw material costs. The research results demonstrate the potential of using separators to enhance the economic sustainability of agro-industrial enterprises. The analysis was conducted using modern mathematical and statistical methods, providing a reliable foundation for managerial decision-making

Ключевые слова: СЕПАРАТОР,

Keywords: SEPARATOR, ECONOMIC

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА, ЧИСТЫЙ
ДИСКОНТИРОВАННЫЙ ДОХОД, ИНДЕКС
ДОХОДНОСТИ, АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ
КОМПЛЕКС, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ

ASSESSMENT, NET PRESENT VALUE,
PROFITABILITY INDEX, AGRO-INDUSTRIAL
COMPLEX, ENVIRONMENTAL SAFETY,
INNOVATIVE TECHNOLOGIES, PRODUCTION
OPTIMIZATION

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-205-025>

Введение. Современное сельское хозяйство находится в процессе активной цифровизации и технологического обновления. Использование инновационного оборудования и методов анализа позволяет сократить затраты и минимизировать потери на всех этапах производства.

Особое внимание уделяется внедрению технологий, направленных на повышение эффективности использования ресурсов, таких как электроэнергия, сырье и трудовые затраты. Эффективное управление этими процессами становится возможным благодаря применению современных аналитических инструментов и экономических методов оценки. Эти подходы позволяют не только прогнозировать потенциальную выгоду от внедрения технологий, но и выявлять слабые места в текущих операциях.

В условиях глобализации и увеличивающегося спроса на продукцию сельского хозяйства особую значимость приобретают технологии, которые могут работать в условиях значительных объемов обработки сырья и повышения качества конечного продукта. Кроме того, такие исследования дают возможность не только оценить экономические показатели, но и определить перспективы долгосрочного развития отрасли, включая влияние на ее устойчивость и экологическую составляющую.

Сегодня агропромышленные предприятия сталкиваются с вызовами, связанными с необходимостью обеспечения стабильного роста производства при ограниченных ресурсах. Внедрение инновационных решений становится не просто стратегическим направлением, а важным условием выживания на конкурентном рынке. Своевременное применение

<http://ej.kubagro.ru/2025/01/pdf/25.pdf>

экономических методов для анализа эффективности этих решений способствует формированию базы для более точного планирования и стратегического управления.

Состояние исследований и актуальность проблемы.

Экономическая оценка применения инновационного оборудования в агропромышленном комплексе становится все более востребованной областью исследований. Ученые активно разрабатывают подходы, основанные на математических моделях, статистическом анализе и инструментальных методах, которые позволяют определить эффективность внедрения новых технологий. В частности, исследования показывают, что использование специализированного оборудования, такого как сепараторы, может существенно снизить издержки, повысить качество продукции и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Современные исследования в области применения сепараторов акцентируют внимание на их многофункциональности и возможности адаптации к различным типам сырья. В то же время остаются нерешенными вопросы, связанные с полной оценкой экономической выгоды их использования в разных производственных условиях. Это обусловлено как сложностью интеграции таких устройств в существующие производственные цепочки, так и необходимостью учета множества внешних факторов, включая рыночные и экологические аспекты. Дальнейшее изучение этих вопросов открывает возможности для создания более универсальных методов оценки, которые могли бы использоваться для различных типов оборудования и производств.

Дополнительный интерес вызывает необходимость учета региональных особенностей сельскохозяйственного производства. Экономическая эффективность внедрения одного и того же оборудования

может значительно различаться в зависимости от доступности сырья, стоимости энергоресурсов и уровня технической подготовки персонала.

Актуальность проблемы также связана с необходимостью повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий. В условиях растущих затрат на энергоресурсы и жесткой конкуренции на рынке важным является поиск решений, которые обеспечат устойчивое развитие отрасли. Применение математических и статистических методов анализа открывает новые перспективы для более точной оценки эффективности технологий и принятия обоснованных управленческих решений. Такие подходы помогают оценить не только текущую эффективность внедрения, но и потенциальные возможности роста в долгосрочной перспективе.

В работе предлагается сепарационное устройство, предназначенное для удаления из воздуха твердых частиц размером более 5-10 мкм [1].

Цель исследований. Целью работы является экономическая оценка применения сепарационного устройства для сельскохозяйственных нужд.

Материалы и методы исследований. Для проведения исследований была использована методология, включающая анализ конструктивных и экономических параметров применения сепаратора в агропромышленном комплексе. Экономическая оценка проводилась на основе расчета затрат на изготовление и эксплуатацию устройства. Конструкция сепаратора включала несколько ключевых элементов, каждый из которых был изготовлен с использованием стандартных материалов и технологий. Стоимость элементов и технологических операций была рассчитана в соответствии с действующими рыночными ценами на материалы и услуги.

В таблице 1 представлена структура затрат на изготовление устройства, включающая перечень основных компонентов, их количество, цену за единицу и итоговую стоимость. В конструкцию сепаратора входили цилиндрические трубы различных размеров, изготовленные из

стали, соответствующей ГОСТ 8732-78, а также элементы металлической конструкции, включая листы металла круглой формы и металлические шайбы. Каждый компонент был выбран с учетом его функциональных характеристик и оптимального соотношения цены и качества.

Особое внимание уделялось расчету стоимости технологических операций, таких как резка металла и сварочные работы, которые играют ключевую роль в процессе сборки устройства. Общая стоимость технологических операций составила 13 000 рублей, что соответствует 21,4% от общей стоимости изготовления сепаратора (табл .1).

Таблица 1 – Оценочная стоимость одной модели сепарационного устройства

Элементы устройства	Количество, шт	Цена, руб./шт	Сумма, руб.
Внешняя цилиндрическая труба 120x12 мм сталь 20 ГОСТ 8732-78	1	5 000	5 000
Вторая наружная цилиндрическая труба 90x12 мм сталь 20 ГОСТ 8732-78	1	4 000	4 000
Внутренняя цилиндрическая труба и труба выходная 57×5 мм стальная ГОСТ 8732-78	2	3 100	6 200
Труба для цилиндрической части аппарата 325×8 мм стальная ГОСТ 8732-78	1	13 000	13 000
Лист металлический круглой формы для металлической конструкции 6 мм	1	1 500	1 500
Элементы для металлической конструкции	6	600	3 600
Опоры для сепаратора	3	3 000	9 000
Съемная емкость	1	4 500	4 500
Металлическая шайба для межтрубного пространства	1	1 000	1 000
Технологическая операция	Стоимость, руб.		
Резка металла	3 000		
Сварка	10 000		

Всего	60 800
-------	--------

Методологическая база исследования также включала использование математических моделей, позволяющих оценить рентабельность внедрения устройства. Модели основывались на расчетах окупаемости инвестиций и долгосрочной экономической эффективности.

Экспериментальная часть исследований предусматривала сбор данных о производительности сепаратора в реальных условиях эксплуатации, что позволило уточнить параметры расчетной модели и оценить степень влияния устройства на ключевые производственные процессы.

Для оценки экономической эффективности использования сепаратора были рассчитаны показатели чистого дисконтированного дохода (ЧДД) и индекса доходности (ИД). Эти ключевые параметры учитывали три различных сценария годовой выручки от эксплуатации устройства: 50 000, 75 000 и 100 000 рублей. Такой подход позволил провести многовариантный анализ и определить, насколько эффективно устройство может окупить затраты при различных условиях его применения. Ставка дисконтирования принималась равной 0,16.

Результаты исследований. В ходе экономической оценки применения сепаратора в агропромышленном комплексе были рассчитаны чистый дисконтированный доход (ЧДД) и индекс доходности (ИД) для трех сценариев годовой выручки: 50 000, 75 000 и 100 000 рублей.

Срок полезного использования устройства принят равным 10 лет. Итоговые данные расчётов представлены в таблице 2. Для первого сценария (годовая выручка 50 000 рублей) ЧДД стабильно рос на протяжении всего срока эксплуатации и достиг значения 246 428,4 рублей к десятому году. Индекс доходности составил 5,05, что свидетельствует о пятикратной окупаемости первоначальных инвестиций. Такой результат

подчеркивает экономическую эффективность даже при минимальных прогнозируемых доходах.

Во втором сценарии (годовая выручка 75 000 рублей) ЧДД достиг 400 042,5 рублей к десятому году, а индекс доходности составил 7,58. Это указывает на высокую рентабельность устройства, особенно в условиях увеличения объёма переработки сырья или его стоимости.

Наиболее значительные показатели зафиксированы в третьем сценарии (годовая выручка 100 000 рублей), где ЧДД достиг максимального значения 553 656,7 рублей, а индекс доходности составил 10,11. Данный вариант демонстрирует, что устройство способно обеспечить высокую экономическую выгоду в условиях максимальной загрузки и увеличенных доходов от эксплуатации.

Таблица 2 – Оценочные расчеты ЧДД и ИД

Вариант № 1 (50 тыс. руб.)			Вариант № 2 (75 тыс. руб.)			Вариант № 3 (100 тыс. руб.)		
Год	ЧДД, руб.	ИД	Год	ЧДД, руб.	ИД	Год	ЧДД, руб.	ИД
1	-15345,5	5,05	1	7381,818	7,58	1	30109,09	10,11
2	25976,86		2	69365,29		2	112753,7	
3	63542,6		3	125713,9		3	187885,2	
4	97693,27		4	176939,9		4	256186,5	
5	128739,3		5	223509		5	318278,7	
6	156963		6	265844,6		6	374726,1	
7	182620,9		7	304331,4		7	426041,9	
8	205946,3		8	339319,5		8	472692,6	
9	227151,2		9	371126,8		9	515102,4	
10	246428,4		10	400042,5		10	553656,7	

Таким образом, расчеты показали, что сепаратор является рентабельным решением для агропромышленного комплекса при любых из представленных сценариев. Различия в итоговых значениях ЧДД и ИД обусловлены вариативностью годовой выручки, что позволяет гибко

оценивать экономическую эффективность устройства в зависимости от условий его эксплуатации.

Выводы. Проведенные исследования подтвердили, что использование сепаратора в агропромышленном комплексе является экономически оправданным решением. Расчеты ЧДД и ИД для трех различных сценариев годовой выручки показали, что устройство окупается в кратчайшие сроки и демонстрирует высокую рентабельность на протяжении всего срока эксплуатации.

При минимальных прогнозах выручки (50 000 рублей в год) устройство показывает пятикратное превышение инвестиций, что свидетельствует о его эффективности даже при скромных объемах производства. Увеличение выручки до 75 000 и 100 000 рублей существенно повышает рентабельность, увеличивая ИД до 7,58 и 10,11 соответственно. Это подчеркивает перспективность внедрения сепаратора в условиях интенсивного использования и оптимизации технологических процессов.

Результаты подтверждают, что устройство может стать важным элементом в повышении экономической устойчивости сельскохозяйственных предприятий.

Библиографический список

1. Газодинамика проточной части классификатора с соосно расположенными трубами / В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев, И. И. Насырова, О. С. Дмитриева // Вестник Технологического университета. – 2022. – Т. 25, № 4. – С. 71-76.

References

1. Gazodinamika protochnoj chasti klassifikatora s soosno raspolozhennymi trubami / V. Je. Zinurov, A. V. Dmitriev, I. I. Nasyrova, O. S. Dmitrieva // Vestnik Tehnologicheskogo universiteta. – 2022. – T. 25, № 4. – S. 71-76.