

Научная статья

УДК 631.372

EDN YZMNJI

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0480-0-359-364>

**Экономическое обоснование газобаллонного оборудования,
установленного на дизельный двигатель**

Андрей Вячеславович Сенников¹, аспирант

Вячеслав Анатольевич Сенников², кандидат технических наук, доцент

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ tras250697@gmail.com, ² Sennikovva@mail.ru

Аннотация. В статье приведено экономическое обоснование газобаллонного оборудования, установленного на мобильное энергетическое средство с дизельным двигателем внутреннего сгорания, при работе дизельного двигателя на смешанном газодизельном топливе. Рассчитан срок окупаемости газобаллонного оборудования, а также экономия эксплуатационных затрат на топливо и запасные части при внедрении данного оборудования.

Ключевые слова: дизельный двигатель, дизельное топливо, газодизельное топливо, мобильные энергетические средства, газобаллонное оборудование, срок окупаемости, экономия затрат

Для цитирования: Сенников А. В., Сенников В. А. Экономическое обоснование газобаллонного оборудования, установленного на дизельный двигатель // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 16–17 апреля 2025 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 359–364.

Original article

**Economic justification of gas cylinder equipment
installed on a diesel engine**

Andrey V. Sennikov¹, Postgraduate Student

Vyacheslav A. Sennikov², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ tras250697@gmail.com, ² Sennikovva@mail.ru

Abstract. The article provides an economic justification for the gas cylinder equipment installed on a mobile power facility with a diesel internal combustion engine when the diesel engine is running on mixed gas-diesel fuel. The payback

period of gas cylinder equipment has been calculated, as well as savings in operating costs for fuel and spare parts during the implementation of this equipment.

Keywords: diesel engine, diesel fuel, gas-diesel fuel, mobile energy facilities, gas cylinder equipment, payback period, cost savings

For citation: Sennikov A. V., Sennikov V. A. Economic justification of gas cylinder equipment installed on a diesel engine. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 359–364), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Дизельное топливо является основным энергоносителем в сельском хозяйстве благодаря своей высокой энергетической плотности и эффективности. Оно используется для работы двигателей тракторов, комбайнов и другой сельскохозяйственной техники, обеспечивая высокую производительность и экономичность. Дизельные двигатели обладают рядом преимуществ перед бензиновыми: они более экономичны, долговечны и надежны, особенно в условиях интенсивной эксплуатации, характерной для сельского хозяйства. Совершенствование системы питания дизельных двигателей путем применения более дешевых сортов топлива с одновременным увеличением основных показателей работы двигателя выступает актуальной задачей для повышения экономической эффективности деятельности предприятий АПК.

Газ, используемый в газобаллонном оборудовании (чаще всего метан или пропан-бутан), стоит значительно дешевле бензина и дизельного топлива. Это позволяет существенно сократить расходы на заправку мобильных энергетических средств, особенно если их пробег достаточно велик.

В структуре производственных затрат сельскохозяйственных предприятий в отрасли растениеводства затраты на нефтепродукты занимают существенный удельный вес. Так, в АО «Луч» они находятся на третьем месте в общей структуре затрат, что примерно соответствует затратам на семена, запасные части, выше затрат на оплату труда.

Существенная доля затрат на нефтепродукты в структуре производственных затрат сельскохозяйственных предприятий обусловлена высокими и постоянно растущими ценами на бензин и дизельное топливо. Только за 2024 г. цена на дизельное топливо в среднем по Амурской области возросла на 8,2 %. В свою очередь, цена на сжиженный углеводородный газ в два раза ниже цены на дизельное топливо.

Окупаемость предлагаемого газобаллонного оборудования рассмотрим на примере машинно-тракторного агрегата, состоящего из трактора МТЗ-82 и культиватора КП-2,8.

Проведенный эксперимент показал, что при оптимальной скорости для междурядной обработки, соответствующей 7 км/час, расход дизельного топлива составил 0,22 л, расход топлива при работе двигателя на газодизельной смеси уменьшился до 0,13 л, а расход газа составил 0,215 л. При стоимости дизельного топлива 70, а стоимость газа 28 руб. за литр экономия составила 0,7 руб. на 0,028 га (25 руб. на гектар).

Стоимость установленного газобаллонного оборудования на МТА составила 15 000 рублей. Следовательно, это оборудование окупится за 600 га обрабатываемой площади. Расчет окупаемости установки оборудования выполнен на примере сельскохозяйственного предприятия, на котором проводился эксперимент (ООО «Амурагронаука») и показан в таблице 1.

Расчет срока окупаемости производился по формуле (1):

$$O_k = \frac{100 \cdot C_{ГБО}}{2(C_1 - C_2) \cdot N \cdot P} \quad (1)$$

где $C_{ГБО}$ – затраты на установку оборудования, руб.;

C_1 – цена одного литра дизельного топлива, руб.;

C_2 – цена одного литра газа, руб.;

N – суточный пробег, км;

P – средний расход дизельного топлива на 100 км, л.

Таким образом, срок окупаемости составит:

$$\frac{100 \cdot 15000}{2(70 - 28) \cdot 50 \cdot 7,6} = 46,9 \text{ дней}$$

Таблица 1 – Расчет окупаемости установки газобаллонного оборудования

Показатели	Значения
1. Обрабатываемая площадь, га	11000
2. Количество тракторов всего, ед.	22
3. Количество тракторов марки МТЗ, ед.	15
4. Средней расход топлива в год, л	179 300
5. Средний расход топлива в год на 15 единиц тракторов марки МТЗ, л	2 689 500
6. Стоимость израсходованного дизельного топлива в год с учетом цены 1 литра 70 руб., руб.	188 265 000
7. Стоимость установки газобаллонного оборудования на единицу техники, руб.	15 000
8. Стоимость установки газобаллонного оборудования на 15 единиц трактора марки МТЗ, руб.	225 000
9. Срок окупаемости переоборудования одной единицы техники, дней работы МТА	47

Срок окупаемости переоборудования одной единицы техники составляет 47 дней работы МТА.

Экономический эффект от внедрения предлагаемого оборудования при расчетной экономии затрат на топливо, составляющей 25 руб. на 1 га площади, для АО «Луч» представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Экономический эффект от внедрения установки газобаллонного оборудования на МТА за счет экономии топлива в АО «Луч»

Показатели	Факт (2023 г.)	Проект
Посевная площадь, га	19 614	19 614
Производственные затраты, тыс. руб.	866 526,00	866 035,65
Экономия производственных затрат, тыс. руб.	—	490,35

Кроме того, использование газового топлива (в частности, сжиженного нефтяного газа – пропана или бутана) способствует увеличению ресурса двигателя и улучшению его работы. Таким образом, переход на газовое топливо действительно положительно сказывается на долговечности и стабильности работы двигателя.

Пропан-бутановая смесь сгорает медленнее и более равномерно по сравнению с дизельным топливом. Это обеспечивает плавную работу двигателя, снижая ударные нагрузки на цилиндро-поршневую группу. Меньшие пиковые давления в цилиндре способствуют снижению износа трущихся частей, что особенно важно для длительной эксплуатации.

Исследования показывают, что благодаря более равномерному сгоранию и высокому октановому числу, использование газа может уменьшить износ двигателя на 30–45 % по сравнению с работой на дизельном топливе. Особенно это касается тех узлов, которые испытывают наибольшие механические нагрузки, таких как поршневая группа и клапаны [1, 2].

В результате, перевод сельскохозяйственной техники на использование газомоторного топлива значительно снижает эксплуатационные расходы. Величина сокращения данных расходов достигает 30 %.

Указанное топливо имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционным дизельным топливом:

- 1. Экономия: стоимость газа ниже стоимости дизельного топлива, что позволяет существенно сократить затраты на топливо.*
- 2. Экологичность: газомоторное топливо выделяет меньше вредных веществ в атмосферу, что делает его более экологически чистым.*
- 3. Меньший износ двигателя: использование газа способствует меньшему износу деталей двигателя, что продлевает срок службы техники и снижает затраты на обслуживание.*

Экономический эффект от внедрения предлагаемого оборудования при расчетной экономии эксплуатационных расходов на 30 %, в частности затрат на запасные части для ремонта техники, для рассматриваемого сельскохозяйственного предприятия представлен в таблице 3. Общий экономический эффект показан в таблице 4.

Таблица 3 – Экономический эффект от внедрения установки газобаллонного оборудования на МТА за счет снижения затрат на запасные части в АО «Луч»

Показатели	Факт (2023 г.)	Проект
Количество тракторов на конец года, ед.	83	83
Затраты на запасные части, тыс. руб.	99 796	69 857
Экономия затрат, тыс. руб.	–	29 939

Таблица 4 – Суммарный экономический эффект от внедрения установки газобаллонного оборудования на МТА в АО «Луч»

Показатели	Факт (2023 г.)	Проект
Производственные затраты в отрасли растениеводства – всего, тыс. руб.	866 526,00	836 096,65
Экономия затрат, тыс. руб.	–	30 429,35
в том числе за счет снижения расходов на топливо	–	490,35
за счет снижения расходов на запасные части	–	29 939,00

Закключение. Таким образом, помимо положительного влияния на экологию, использование в сельском хозяйстве газового топлива позволит снизить затраты на производство сельскохозяйственных предприятий и себестоимость производимой продукции. Это окажет соответствующее влияние на снижение цен на рынке продовольствия.

Список источников

1. Панов А. В. Установка и эксплуатация газобаллонного оборудования. М. : Академия, 2006. 160 с.
2. Сенников В. А., Сенникова Н. Н., Сенников А. В., Щитов С. В. Результаты исследований по использованию комбинированного топлива // АгроЭкоИнфо. 2021. № 4.

References

1. Panov A. V. *Installation and operation of gas-cylinder equipment*, Moscow, Akademiya, 2006, 160 p. (in Russ.).
2. Sennikov V. A., Sennikova N. N., Sennikov A. V., Shchitov S. V. Results of research on the use of combined fuel. *AgroEkoInfo*, 2021;4 (in Russ.).

© Сенников А. В., Сенников В. А., 2025

Статья поступила в редакцию 22.03.2025; одобрена после рецензирования 14.05.2025; принята к публикации 22.07.2025.

The article was submitted 22.03.2025; approved after reviewing 14.05.2025; accepted for publication 22.07.2025.