

## ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ НА ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ

*В.І.Гавриш*, кандидат технічних наук, доцент

*М.В.Завірюха*, студент

*Миколаївський державний аграрний університет*

*Постійне підвищення світових цін на нафту викликає необхідність застосування більш дешевих альтернативних видів пального. Проведений аналіз ефективності використання в якості моторного пального на тракторних двигунах природного газу показав, що його використання приводить до зменшення витрат на технологічні операції до 25%.*

**Постановка проблеми.** Запаси нафти в надрах Землі обмежені, але сьогодні нафта є основним джерелом виробництва моторних палив, на одержання яких витрачається майже **50%** (1,7 млрд т із 3,5) нафти, що видобувається, тому практично у всіх країнах ведуться пошуки заміників нафтових палив.

Україна має розвинуту інфраструктуру нафтогазового комплексу, яка є надійною базою для забезпечення потреб країни у природному газі та продуктах нафтопереробки. Але на перспективу країна не може забезпечити потреби у газі та нафті за рахунок власного видобутку, тому близько **70%** від обсягу споживання газу і **80%** від обсягу споживання нафти задовольнятиметься за рахунок імпорту. Розвиток нафтогазового комплексу та його спроможність забезпечити потреби населення та промисловості в енергетичних продуктах є можливим за умови приведення цін і тарифів на енергоресурси до економічно обґрунтованого рівня.

Споживання дизельного пального по Україні в цілому на **2006р.** становило **6,14** млн тонн, в тому числі - у сільському господарстві - **1,6** млн тонн (проти фактичного споживання в **2005** році **1,3** млн тонн). За оцінками Інституту газу НАН України, в термін до **2010** року можливо переобладнати для роботи за газодизельним циклом **75** тис. од. тракторної техніки [1].

**Аналіз останніх досліджень.** На сьогоднішній день для зменшення витрат на пальне широко використовують стиснений природний газ. Реалізація пропозицій щодо збільшення обсягів використання стисненого природного газу як моторного палива може зменшити навантаження на ринок нафтопродуктів України у 2010 році на 5,6%, у 2015 році - на 7,8%, у 2030 році - на 14,4% [2].

Дослідження та практика показують, що використання стисненого природного газу як моторного палива приводить до зменшення сумарних затрат при виконанні технологічних операцій до 26% [3].

**Мета статті.** Дана стаття присвячена аналізу впливу застосування газобалонного обладнання на техніко-економічні показники машинно-тракторних агрегатів.

**Викладення основного матеріалу.** За даними Міністерства аграрної політики, кількість справної сільськогосподарської техніки в Україні на 01.04.2006 р. налічує близько 260 тис. одиниць, з них: 155,9 тис. тракторів; 104,2 тис. вантажних автомобілів [4].

Реалізація пропозицій щодо збільшення обсягів використання СПГ моторного палива (без урахування потреб села) може зменшити навантаження на ринок нафтопродуктів України у 2010 році на 5,6%, у 2015 році - на 7,8%, у 2030 році - на 14,4%. При цьому, прогнозуються невеликі витрати на модифікацію та переоснащення технічних засобів, швидка окупність відповідних проектів [4].

Розглянемо напрямки, позитивні та негативні сторони використання природного газу як моторного палива.

Основним компонентом природного газу є метан. Використання природного газу як альтернативного палива для двигуна внутрішнього згоряння можливе за такими напрямками: стиснутий природний газ; зріджений природний газ; переробка природного газу в рідкі нафтопродукти (так звана технологія GTL – “gas to liquid” - газ в рідину), які можуть бути використані як моторне паливо або його компоненти.

Сьогодні більш ніж в 50 країнах світу активізувались роботи із заміни нафтових палив на стиснутий природний газ. Це обумовлено тим, що вміст токсичних речовин у відпрацьованих газах в 1,5-2 рази нижчий проти вихлопних газів дизельних двигунів; газ не має рідкої фази в газоповітряній суміші, що виключає змивання оливи зі стінок циліндрів, в результаті ресурс роботи двигуна збільшується в 1,5-2 рази, а заміна оливи проводиться в 2-2,5 рази рідше. Метан характеризується достатньо низьким озонотворюючим потенціалом і в силу своєї хімічної інертності не бере участі у фотохімічних реакціях утворення смогу.

Основний недолік стиснутого природного газу як моторного палива полягає у меншій теплоті згоряння, що призводить до зменшення робочого часу на одній заправці приблизно у 2 рази.

Обґрунтування перспектив використання стиснутого газу в автотранспортній системі України на період до 2030 року базується на таких положеннях [5]:

1. Обсяги заміщення рідкого моторного палива стисненим природним газом на прогностичний період розраховувались відповідно до показників, передбачених політичною ініціативою Європейської комісії на підставі програми „**Meta 2020**” Європейської Асоціації транспортних засобів на газовому паливі („**Target 2020**” the European Natural Gas Vehicle Association ). Згідно з цією програмою, до 2020 року 10% рідкого моторного палива має бути заміщено природним газом.

На цей час в країнах Західної Європи буде налічуватися 219 млн автомобілів, з яких 23 млн, тобто - 10,5%, передбачається перевести на газ.

2. Запланована кількість АГНКС розраховувалася за середньостатистичними показниками країн Європи, Азії та Америки, в яких значна кількість транспортних засобів переведена на СПГ. При цьому, взято до уваги, що кількість транспортних засобів, які заправляються на одній АГНКС, змінюється у діапазоні від 900-1000 одиниць за добу (у таких країнах, як

Аргентина, Бразилія, Пакистан) до **50-200** в добу (у країнах Західної Європи та США). В Україні передбачається довести зазначений показник до **150** транспортних одиниць за добу на АГНКС, від існуючого - **410**.

В Україні на даний час на СПГ працює **55** тис. автомобілів; побудовано **161** АГНКС, з яких **91** належать підприємствам НАК „Нафтогаз України”, а **70** - іншим відомствам і приватним власникам. У **2005** році стиснутим природним газом заміщено **400** тис.тонн світлих нафтопродуктів.

Слід зазначити, що в Україні є всі передумови для розвитку цього напрямку: налагоджено виробництво суцільнометалевих балонів на ВАТ “Бердичівський машинобудівний завод “Прогрес”, виробництво АГНКС на заводах “СумиГазмаш” та ВАТ „Сумське машинобудівне НВО ім. М.Фрунзе”. Розроблено конструкції паливної апаратури для різних типів двигунів, створено систему сервісного обслуговування автомобілів, що працюють на СПГ. У структурі ДК "Укртрансгаз" введено в експлуатацію **2** сервісних центри в Носівці та Горлівці, ще **8** планується побудувати найближчим часом.

Авторами було проведено математичне моделювання роботи машинно-тракторного агрегату на базі сучасного вітчизняного трактора ХТЗ-17221 [6]. В розрахунках приймали ціни на травень **2007** року: дизельне пальне - **4,20** грн/л, стиснений природний газ - **1,62** грн/л. Розрахунки були проведені з врахуванням роботи та вартості заправника ПАГЗ-3700-25 вартістю **400** тис. грн. При проведенні дослідження та аналізі ефективності використання газобалонного обладнання на тракторних двигунах, при виконанні основних сільськогосподарських операцій - основного та передпосівного обробітку ґрунту, внесенні добрив та сівбі були отримані наступні дані (табл.)

Монтаж газобалонного обладнання приводить до збільшення ваги трактора, що тим самим підвищує питомий тиск

на ґрунт і опір перекочування, а це приводить до зменшення швидкості МТА та відповідно і продуктивності на **1,2-5,6%**. Застосування більш дешевого газоподібного палива призводить до зменшення витрат на пальне. Цей позитивний ефект значно перевищує втрати від зменшення продуктивності. Приведені витрати на технологічні операції (грн/га) зменшуються на **18,3-32,2%** [7].

Таблиця

**Вплив застосування газобалонного обладнання з АГНКС на економічні показники МТП**

Показники	МТА без ГБО	МТА з ГБО	Зміна показників, %
Основний обробіток ґрунту ХТЗ-17221+ПГ-3-5			
Продуктивність, га/год	2,41	2,38	1,2
Вартість пального, грн/га	53,53	30,73	42,6
Сумарні витрати на операцію, грн/га	70,05	49,44	29,4
Передпосівний обробіток ґрунту ХТЗ-17221+УСМК-5,4			
Продуктивність, га/год	4,31	4,07	5,6
Вартість пального, грн/га	25,26	17,99	28,8
Сумарні витрати на операцію, грн/га	37,84	32,85	13,2
Внесення добрив ХТЗ-17221+РУП-14			
Продуктивність, га/год	12,59	12,45	1,2
Вартість пального, грн/га	10,26	5,88	42,6
Сумарні витрати на операцію, грн/га	16,50	14,18	14,1
Сівба ХТЗ-17221+СП-11+СЗ-3,6			
Продуктивність, га/год	7,67	7,48	2,8
Вартість пального, грн/га	16,84	9,79	41,9
Сумарні витрати на операцію, грн/га	24,32	19,50	19,8

Зміну сумарних витрат на технологічні операції з використанням газобалонного обладнання та без нього наведено на рис. 1. Досвід використання газобалонного обладнання показує, що термін окупності інвестицій на переобладнання дизельного двигуна на газобалонний проходить за **1-3 роки** залежно від річного завантаження трактора.

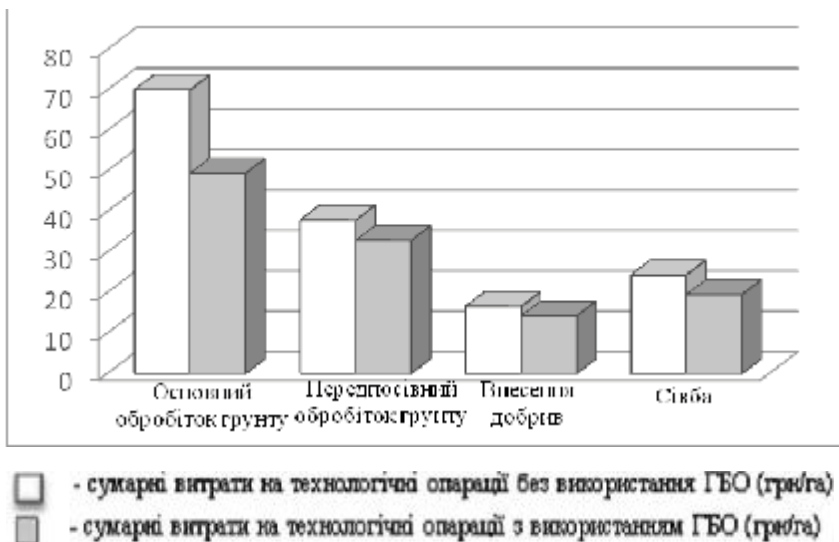


Рис. 1. Зміна сумарних витрат на технологічні операції з використанням газобалонного обладнання та без нього

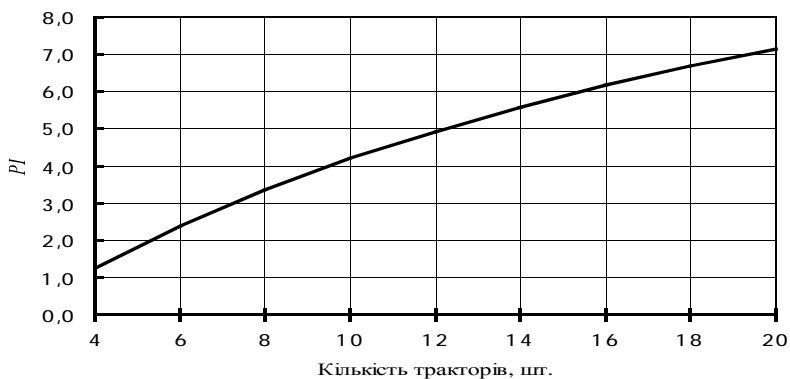


Рис. 2. Залежність індексу прибутковості (PI) від кількості тракторів ХТЗ-17221

Залежність індексу прибутковості від кількості тракторів ХТЗ-17221, переведених на СПГ, показано на рис. 2. Як видно з наведеної графічної залежності, індекс прибутковості

досягає значення 1,2 за експлуатації не менше 4 тракторів. За переведення на газоподібне паливо не менше 5 одиниць техніки терміну окупності капітальних вкладень вже менше нормативного терміну окупності - 6,6 року (див. рис. 3.).

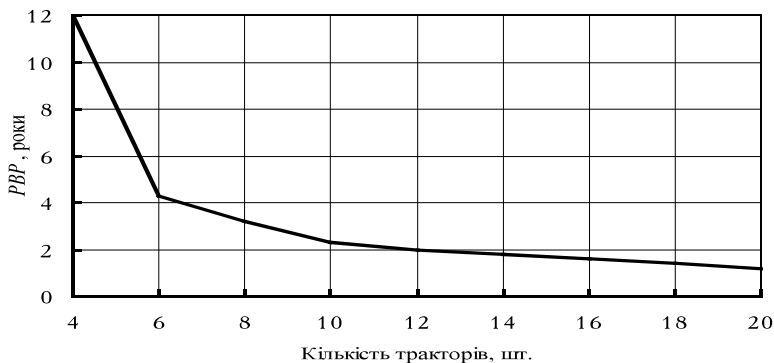


Рис. 3. Залежність строку окупності капіталовкладень (РВР) від кількості тракторів ХТЗ-17221

Відстань від сільськогосподарського підприємства до АГНКС істотно не впливає на ефективність застосування техніки, що працює за газодизельним циклом і забезпеченням СПГ із застосуванням ПАГЗ. Термін окупності капіталовкладення в застосування СПГ менше 2 років.

Застосування АГНКС сільськогосподарськими підприємствами для власних потреб з економічної точки зору неефективне. Суттєво підвищується ефективність застосування АГНКС, якщо її використовувати для забезпечення СПГ газобалонної техніки інших підприємств.

НАК «Нафтогаз України» уклав угоду з РАО «Газпром» щодо постачання природного газу в Україну за ціною USD 179,5/1000м<sup>3</sup> [8]. Однак це суттєво не зменшить позитивний ефект застосування стисненого природного газу в агробізнесі, про що свідчать розрахунки, які проведено авторами.

**Висновки.** Проведені розрахунки показали, що ефективність впровадження газобалонного обладнання та використання в якості моторного пального стисненого природного газу

дає майже 26%. Таким чином, необхідно продовжувати роботи з впровадження в агробізнес газоподібного пального. Застосування газобалонного обладнання приводить до зменшення продуктивності машинно-тракторного агрегату на 1,2-5,6%, залежно від виду технологічної операції, внаслідок збільшення ваги трактора.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Статистичний щорічник України за 2005 рік. / За ред. О.Г.Осауленко. – К.: Вид-во «Консультант», 2006. – 576 с.
2. Черевко Г., Кохана Т., Магільович І. Альтернативна енергетика агропромислового комплексу України // MOTROL. – 2006. – 8А. – С.106-116.
3. Кузьменко Р. Трактори на газі і багато іншого // Агробізнес сьогодні. – 2005. - №19(84). – С.31.
4. National Agricultural Statistics Service, July, 2005. Farm Production Expenditures 2004. Summary. United States Department of Agriculture, NASS. Washington D.C.
5. Карп І.М., Биков Г.О. Перспектива використання природного газу як моторного палива на автотранспорті України // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2002. - №1. – с.3-8.
6. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / Гатаулин А.М., Гаврилов Г.В., Сорокина Т.М. и др. // Под ред. А.М. Гатаулина. – М.: Агропромиздат, 1990. – 432 с.
7. Гавриш В.І., Завірюха М.В. Дослідження впливу застосування газобалонного обладнання на ефективність роботи машинно-тракторного агрегату // Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні питання науки та практики: досягнення та перспективи – 2007», Збірник наукових праць. -Полтава 2007. – С.44-47.
8. Гавриш В.І. Забезпечення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів у аграрному секторі економіки: теорія, методологія, практика; Монографія. – Миколаїв: МДАУ, 2007. – 283с.