

DOI: <https://doi.org/10.37129/2313-7509.2020.13.1.202-209>

УДК 357.31

**А.В. Фірсов**

**С.В. Янюк**, к.н.держ.упр.

**Є.А. Іванченко**, д.пед.н., проф.

**Л.А. Снігур**, д.пед.н., проф.

**В.В. Маліков**

**Ю.І. Кузенко**

*Військова академія (м. Одеса), Україна*

## **МЕТОДИ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ КІЛЬКОСТІ ТА ЯКОСТІ НАФТОПРОДУКТІВ**

*Нафтопродукти являють собою суміш насичених та ненасичених вуглеводнів. Під час транспортування та зберігання нафтопродуктів під впливом змін умов навколишнього середовища відбувається зміна показників якості. Зміна показників якості нафтопродуктів відображає реальні фізико-хімічні процеси, які відбуваються в нафтопродуктах під час їх транспортування та зберігання. В наслідок зміни якості нафтопродуктів погіршується їх експлуатаційні якості, що у подальшому приводить до неможливості їх застосування за прямим призначенням. В сучасних умовах існує безліч способів зменшення втрат кількості та якості нафтопродуктів під час їх транспортування та зберігання. Всі існуючі способи підрозділяються на декілька груп. Перша група заходів направлена на недопущення потрапляння в нафтопродукти сторонніх рідин та механічних домішок. Особливу увагу приділяють виявленню та вилученню підтоварної води. Наступні заходи призначені на покращення герметичності засобів зберігання та зменшенню контакту нафтопродуктів з повітрям навколишнього середовища. Тим самим зменшується втрата нафтопродуктів від випаровування. Застосування методів зменшення псування пального під час його транспортування та зберігання приводе до значних економічних переваг у подальшому.*

***Ключеві слова.** Втрата кількості та якості нафтопродуктів, транспортування нафтопродуктів, зберігання нафтопродуктів, методи зменшення втрат нафтопродуктів.*

### **Постановка проблеми**

Розвиток технічного оснащення Збройних Сил України пов'язаний із прийняттям на забезпечення різноманітних по кількості та якості нафтопродуктів, які повинні постачатись службою пального для забезпечення військ. Надійність роботи військової техніки залежить від правильності застосування пального, а також від його якості. Якість пального та збереження його фізико-хімічних якостей під час транспортування та зберігання є однією з важливих задач, які покладаються на службу пального.

### **Аналіз основних досліджень і публікацій**

Аналіз публікацій стосовно забезпеченню військ паливом показує, що в останній час особливу увагу приділяють питанням забезпечення військ паливом та збереженням його кількості. Питання забезпечення його якості зведені до дотримання вимог керівних документів стосовно контролю якості нафтопродуктів.

Мета дослідження – розглянути та узагальнити існуючі публікації в питаннях зменшення втрат кількості та якості нафтопродуктів під час їх транспортування та зберігання.

### **Виклад основного матеріалу дослідження**

Використання великою номенклатури пально-мастильних матеріалів для потреб забезпечення військової техніки веде за собою більш жорсткіші вимоги до їх якості. Дотримання вимог якості пально-мастильних матеріалів починається з моменту виробництва закінчуючи коли паливо потрапляє до баків бойових машин.

Зміни первісних показників якості пального обумовлено, в першу чергу, проведенням звичайних технологічних операцій. Основними чинниками що впливають на зміну якості пального є випаровування, окислення та забруднення пального під час його транспортування та зберігання. Більшість втрат кількості, а у подальшому і якості нафтопродуктів відбувається під час зберігання нафтопродуктів. Під час так званих великих та малих «дихань» резервуарів.

Великі «дихання» резервуарів, це зміна внутрішнього вільного об'єму резервуару. Зміна внутрішнього об'єму резервуару при цьому відбувається за рахунок прийому, або видачі нафтопродуктів. При зменшенні внутрішнього вільного об'єму резервуару у навколишнє середовище разом з повітряним викидаються пари нафтопродуктів. Наслідок чого зменшуються кількість нафтопродуктів за рахунок випаровування.

При застосуванні сучасних видів пального висуваються високі вимоги до не тільки до процесів горіння паливної суміші в двигуні а ще до надійності роботи всієї паливної системи. Особливу увагу приділяють питанню зберігання властивостей палива з моменту його виготовлення до моменту згоряння у двигуні. Паливо повинно бути стабільним під час транспортування та зберігання. Всі види світлих нафтопродуктів повинні містити мінімальну кількість смол та нерозчинних з'єднань.

Процеси окислення палив протікає поступово. Прийнято вважати що первинними продуктами окислення є пероксиди – з'єднання малостійкі, схильні до швидкого перетворення та розпаду. Швидкість та напрямок їх подальшого перетворення залежить від умов їх окислення. Основним фактором що впливає на напрямок подальших реакцій є температура. Зі збільшенням температури прискорюється швидкість окислення. Оксиди, що отримуються в процесі окислення в паливі перетворюють в смоли та випадають з них в окрему фазу. Чим більше в паливі смол, тем більше утворюються відкладень в двигуні та паливній системі. Зі всіх марок світлих нафтопродуктів більш всього до відкладень схильні автомобільні бензини.

Чим нижча хімічна стабільність палива, тим менше терміни його зберігання, тим частіше потрібно роботи зачистку резервуарів від відкладень. З'єднання, які утворюються під час окислення бензинів в свою чергу можуть привести до зниження октанового числа. Іноді це зниження може сягати до п'яти одиниць. Для підвищення стабільності палива до нього додають антиоксиданти, деактиватори металів, інгібітори комплексної дії, які підвищують його міцності та протикорозійні властивості, зв'язують вільну воду. Вони ефективно справляють з відкладеннями в паливних системах на автомобілях з карбюраторним та інжекторним двигунами.

Внаслідок випаровування нафтопродуктів в першу чергу випаровуються «легкі» фракції нафтопродуктів, що значно погіршує експлуатаційні властивості нафтопродуктів. Під час малих «дихань» резервуарів, змінюється внутрішній об'єм резервуара за рахунок зміни температури продукту, який зберігається в резервуарі. Для боротьби з втратами нафтопродуктів під час малих «дихань» резервуари, в яких зберігаються нафтопродукти заглиблюються в ґрунту. Цей метод дозволяє зменшити температурні коливання нафтопродукту, але його реалізація потребує значних матеріальних затрат та часу. Зменшити втрати від випаровування ще допомагає об'єднання газового середовища резервуарів, у яких зберігається однакові сорти нафтопродуктів, в єдину газову середу, та встановлення на неї дихальних клапанів. Крім того наявність вільних ємностей дозволить зберігати пароповітряну суміш, що дозволить у подальшому її конденсувати, тим самим зменшувати витрати нафтопродуктів від випаровування. Встановлення дихальних клапанів на резервуари або групи резервуари, метод вже дуже відомий. Цей метод застосовується на більшості складів пального та заправних пунктів. Створення газгольдерної системи, метод запропонований зовсім не давно, та поки ще не знайшов широкого розповсюдження.

Зменшити втрати від випаровування дозволяє метод пофарбування наземних резервуарів у світлі кольори, що зменшує нагрів резервуарів та зменшує втрати нафтопродуктів від випаровування. Цей метод дуже старий, дієвий та відомий. Крім того для зберігання нафтопродуктів, особливо

світлих, застосовуються резервуари спеціальної конструкції. Резервуари з понтонами, та з плаваючими покрівлями. Конструкція резервуарів зменшує вільним об'єм повітря над поверхнею нафтопродуктів, що значно зменшує втрати нафтопродуктів від випаровування.

Зменшити втрати від випаровування, а також зменшити окислення нафтопродуктів під час їх зберігання направлення метод при якому вільний об'єм середовища резервуара заповнюється азотом. При цьому відсутній контакт нафтопродуктів та їх парів з повітрям та зменшується їх окислення, тим самим зберігається якість нафтопродуктів. Під час окислення нафтопродуктів приводить до отримання смол та осаду, які у свою чергу є головною причиною виходу з ладу паливної системи автомобіля. Крім того наявність продуктів окислення приведе до підвищеної корозії конструктивних матеріалів. Метод запропонований досить недавно, для світлих нафтопродуктів, тому не розповсюджений. Впровадження методу стикається зі значними матеріальними затратами.

Для уникнення виходу пального тривалого зберігання за межі кондиції воно підлягає періодичному поновленню. Для контролю за своєчасним поновленням запасів пального у ЦЗП (на складах, базах пального, військових частинах) щорічно розробляється План поновлення запасів пального тривалого зберігання та графік поновлення запасів пального тривалого зберігання (додаток 3 до цієї Інструкції). Виписка з плану на пальне, яке не може бути поновлене, надається начальником служби пального військової частини у ЦЗП, до якого вона прикріплена. Виписка з плану поновлення пального, яке не може бути поновлене ЦЗП (включаючи військові частини, що стоять на забезпеченні), надається до ЦУЗ ПММ. Пальне підлягає поновленню (у тому числі раніше встановлених строків зберігання), якщо за даними повного випробування встановлено, що показники його якості погіршувалися (через порушення умов прийому, зберігання, видачі) і досягли гранично допустимого значення за стандартом. У цьому разі начальник служби пального військової частини повинен негайно повідомити ЦЗП, до якого прикріплена військова частина, а ЦЗП – повідомити ЦУЗ ПММ. Підставою для прийняття рішення щодо продовження строків зберігання пального є паспорт якості на пальне в об'ємі повного випробування. Під час визначення планових строків зберігання пального необхідно керуватися строками зберігання відповідно до вимог керівних документів. Закінчення строків зберігання пального, крім пального для авіаційної техніки, не може служити підставою для його поновлення. Під час вирішення питання про застосування пального звертається увага тільки на якість пального, а не на строки його зберігання. Застарілі марки пального, яке утримується на тривалому зберіганні, замінюються новими марками в першу чергу, у міру надходження нових марок пального (незалежно від строків його зберігання). Строки зберігання пального (крім авіаційного) на підставі рекомендацій лабораторій можуть бути продовжені на один рік, якщо під кінець встановлених строків зберігання пальне за своїми показниками якості в об'ємі повного випробування відповідає вимогам стандарту та не знаходиться на межі кондиції. Продовження строків зберігання оформлюється актом комісії, призначеної командиром військової частини. До акта додається паспорт якості пального в об'ємі повного випробування. Начальник служби пального військової частини повідомляє ЦЗП, до якого прикріплена військова частина, а ЦЗП відповідно коригує план поновлення пального і доповідає до ЦУЗ ПММ.

Лабораторії, у разі виявлення некондиційного пального під час видачі паспортів на це пальне або супроводжуючих листів до паспортів, зобов'язані давати рекомендації щодо подальшого використання або відновлення якості некондиційного пального.

У разі виникнення розбіжностей у результатах випробувань лабораторія повинна затребувати проби некондиційного пального на повторне випробування. Військова частина, яка одержала такий запит, повинна в п'ятнадцятиденний строк доставити у лабораторію проби пального на повторне випробування. У разі надання проб пального на повторне випробування пальне повинне залишатися без руху до одержання результатів повторного випробування і відповідних рекомендацій лабораторії, яка проводила випробування.

Про всі випадки виявлення некондиційного пального ЦЗП доповідає до ЦУЗ ПММ, подає копію паспорта і пропозиції щодо подальшого використання цього пального.

Кожен випадок виходу пального за межі кондиції повинен бути розслідуваний комісією, призначеною наказом командира військової частини, з обов'язковою участю в ній фахівців служби пального і, за необхідності, служб, що відповідають за експлуатацію ОВТ; винні притягуються до адміністративної і матеріальної відповідальності. Комісія складає акт довільної форми. Акт повинен містити такі дані: назва нафтопродукту і номер нормативного документа на нього; дата і місце відбору проби пального; найменування лабораторії, яка проводила випробування проби пального, і дата проведення випробування; номер і дата видачі паспорта якості; показники якості, за якими пальне визнано некондиційним, і причини виходу пального за межі кондиції; висновок паспорта якості; умови, строки зберігання і кількість пального, від якого відібрана проба; якість відпрацювання і виконання річного плану проведення випробувань пального; сума нанесеного збитку; винні посадові особи; висновок комісії про найбільш доцільне використання некондиційного пального.

До акта додаються паспорт якості пального, пояснення посадових осіб служби пального (служби, яка експлуатує техніку), довідка з бухгалтерії про вартість пального, інші документи, що мають відношення до розслідування. За матеріалами службового розслідування командир військової частини приймає рішення (з виданням наказу) про покарання винних (адміністративне стягнення, притягнення до матеріальної відповідальності або передача матеріалів до прокуратури) і доповідає начальнику ЦЗП, який у свою чергу подає доповідь до ЦУЗ ПММ.

Рішення щодо подальшого використання некондиційного пального (відновлення якості, знищення, пониження сортності, передачі для подальшої реалізації) та пального, яке не користується попитом, приймаються ЦУЗ ПММ. Відновлення якості некондиційного пального проводиться відповідно до вимог керівних документів на основі рекомендацій лабораторій за участю комісії, призначеної наказом командира військової частини.

Якість відновленого пального підлягає перевірці в об'ємі повного випробування. Результати роботи комісії в разі відновлення пального шляхом змішування з паливом, що має запас якості, або додавання компоненту, якого не вистачає, оформлюється актом складання сумішей.

Рішення про застосування пального, якість якого відновлена, для літаків приймає служба пального виду Збройних Сил України за погодженням з інженерно-авіаційною (технічною) службою.

Некондиційне пальне, якість якого не можна відновити, за рішенням начальника ЦУЗПММ може бути переведене в нижчий сорт тієї марки пального або в іншу марку з показниками якості, що допускають його використання, передане для реалізації або переведене у відпрацьовані нафтопродукти.

Військові частини ведуть облік некондиційного пального та пального, яке не користується попитом, щоквартально подають дані щодо їх наявності до ЦЗП.

Видача некондиційного пального для застосування на ОВТ забороняється.

Якщо пальне, яке знаходиться на зберіганні, по закінченні продовженого строку зберігання за даними повного випробування має запас якості, строк зберігання пального на підставі рекомендацій лабораторій продовжується на один рік з оформленням відповідного акта. У цьому разі начальник служби пального військової частини також повідомляє ЦЗП, до якого прикріплена військова частина, а ЦЗП відповідно коригує план поновлення пального і доповідає до ЦУЗ ПММ. Продовження строків зберігання пального в баках та системах військових машин (літаків та вертольотів) забороняється. Продовження строків зберігання пального для авіаційної техніки в засобах зберігання у ЦЗП, на базах (складах) забороняється.

Резервуари (тара), призначені для зберігання або транспортування пального, повинні бути технічно справними, сухими всередині, не мати залишків пального і механічних домішок, зовні чистими, без слідів корозії. Перед заповненням паливом резервуари (тара) повинні бути оглянуті (внутрішню поверхню оглядають за допомогою лампи у вибухонебезпечному виконанні). У разі виявлення залишків пального або механічних домішок тара під налив не допускається та підлягає зачищенню.

На кожний резервуар із паливом повинно бути нанесено за допомогою трафарету (штампа) маркування, яке не змивається водою та паливом, відповідно до вимог ДСТУ 4500-5:2005 та ДСТУ 4454:2005.

Кожна партія пального в тарі повинна супроводжуватися документом про якість, який містить дані маркування, норми показників якості на паливо і результати випробувань пального відповідно до нормативних документів.

Для запобігання забрудненню навколишнього середовища, зниження витрат від випаровування, зменшення пожежної безпеки резервуари повинні бути оснащені залежно від типу пального такими засобами:

- стаціонарні вертикальні резервуари для пального з тиском насичених парів до 200 мм ртутного стовпчика – плаваючою покрівлею (понтон) або газовою обв'язкою і відповідною дихальною апаратурою (не допускається зберігання в резервуарах з плаваючою покрівлею і понтоном авіаційних бензинів і палива для реактивних двигунів);

- решта типів резервуарів – дихальними клапанами.

До оснащення резервуарів, які знаходяться в експлуатації, засобами скорочення витрат допускається зберігати в металевих горизонтальних резервуарах бензини з тиском насичених парів більше 200 мм ртутного стовпчика.

Резервуари повинні мати справне зливно-наливне та замірне обладнання, бути укомплектовані люками з прокладками, стійкими до пального, які забезпечують герметичність зберігання. Люки повинні закриватись на всі болтові з'єднання, які передбачені конструкцією.

Металеві резервуари (за винятком резервуарів з паливом тривалого зберігання) підлягають періодичному зачищенню:

- не менше двох разів на рік – для авіаційного пального (палива для реактивних двигунів, авіаційного бензину, олив);

- не менше одного разу на рік – для олив з присадками;

- не менше одного разу на два роки – для автомобільних бензинів, дизельного палива і решти олив.

Зачищення резервуарів з паливом тривалого зберігання проводиться після їх спорожнення під час поновлення запасів пального. Зачищення резервуарів з авіаційним паливом у разі виявлення в них забруднень проводиться негайно, незалежно від строку їх останнього зачищення.

Після закінчення зачищення резервуари підлягають технічному огляду і перевірці якості зачищення, при цьому звертається увага на повну відсутність залишків пального, на якість зачищення зварних швів, стінок резервуарів, форм і внутрішнього обладнання від корозії, відсутність твердих залишків або пилу, смолистих відкладень і крапель води. Під час перевірки якості зачищення резервуарів, які мають внутрішнє захисне покриття, додатково звертається увага на відсутність відколів захисного шару і корозії на внутрішній поверхні резервуарів.

Наливні судна, залізничні і автомобільні цистерни повинні мати замірне обладнання (систему), кришки ковпаків і люків мають бути обладнані прокладками, стійкими до пального, які забезпечують герметичність під час транспортування.

Зовнішні поверхні цистерн, ковпак (люк), його кришка, майданчик навколо ковпака, драбини залізничних цистерн повинні бути не забруднені паливом. Номери, трафарети планових видів ремонту і калібрувальні знаки на всіх цистернах мають бути протерті до ясної видимості знаків та надписів.

Залізничні цистерни, автопаливозаправники (далі – АПЗ), автомаслозаправники (далі – АМЗ), автоцистерни та інші пересувні засоби заправки, як правило, закріплюють за визначеним типом пального (проводиться відповідне маркування даних засобів).

Перед наливанням у резервуар свіжого пального слід переконатися, що якість залишку однойменного пального відповідає вимогам стандарту.

Підготовка резервуарів (тари), пересувних засобів заправки і транспортування під налив пального проводиться відповідно до вимог керівних документів.

Цистерни АПЗ, АМЗ автоцистерн та інших пересувних засобів заправки зачищаються не менше двох разів на рік, а в разі виявлення забруднення – незалежно від строку останнього зачищення. При цьому звертається увага на збереження внутрішнього покриття цистерни. Облік зачищень ведеться у формулярі технічного засобу.

Трубопроводи підлягають опресовуванню і зачищенню відповідно до вимог керівних документів. Технологічна система трубопроводів повинна виключати можливість змішування пального під час операцій з прийому, видачі пального та внутрішньо складських перекачувань. Під час перекачування засувки суміжних трубопроводів закриваються і пломбуються, трубопроводи з несправними засувками обладнуються заглушками.

Під час перекачування авіаційного пального трубопровід ретельно промивається тим типом авіаційного пального, який буде по ньому перекачуватися. Перша порція пального, використана для промивання трубопроводу, зливається в окремий резервуар і використовується залежно від результатів повного випробування. При довжині трубопроводу до 200 м кількість першої порції пального, яке перекачується, може становити:

- для бензину, палива для реактивних двигунів, дизельного палива – 8-12%;
- для олів – 25% повної ємності трубопроводу.

Стан цистерн та фільтрів після проведення робіт із технічного обслуговування і ремонту перевіряється начальником служби пального військової частини (начальником відділу зберігання, начальником лабораторії) в присутності командира автомобільного підрозділу і реєструється у формулярі автомобіля.

Для попередження випадкового змішування пального під час транспортування, зберігання і перекачування, а також уникнення помилок під час заправки техніки всі засоби транспортування, зберігання і заправки паливом повинні мати маркування, виконане відповідно до вимог керівних документів.

На складах пального має бути єдина нумерація всіх резервуарів. Маркування повинне наноситися на технічні засоби зразу після заповнення паливом і зберігатися протягом усього строку його транспортування або зберігання.

Маркування перевіряється щомісяця, а також після кожного ремонту, відновлення або регламентних робіт.

Фільтри та фільтри-сепаратори встановлюються як стаціонарно на складах пального і в системах централізованої заправки паливом, так і на пересувних засобах заправки. Конструкція запірної арматури, монтажна схема комунікацій у всіх випадках повинні забезпечувати проходження пального через фільтр і фільтр-сепаратор тільки в одному напрямку. Промивати фільтр і фільтр-сепаратор зворотним потоком пального забороняється (крім фільтрів типу ФЕП).

На складах пального фільтри та фільтри-сепаратори встановлюються на рівній горизонтальній поверхні. Монтаж комунікацій повинен забезпечити зручний злив з них пального під час перевірки його чистоти і при повному спорожненні перед оглядом.

Підготовка фільтра до роботи, огляд та заміна фільтруючих і водовідділяючих елементів повинні проводитися в умовах, які виключають їх забруднення, попадання води і механічних домішок у корпус фільтра або фільтра-сепаратора. Збирання деталей фільтра слід проводити на столі, користуватися при цьому знежиреним інструментом. Послідовність операцій з огляду, розбирання, заміни фільтрувальних елементів і збирання повинна відповідати інструкції з експлуатації фільтра і фільтра-сепаратора.

Огляд фільтрів і фільтрів-сепараторів проводиться не менше двох разів на рік (як правило, під час підготовки до літнього та зимового періодів експлуатації). Підставою для заміни елементів, які фільтрують, відділяють воду, є:

– досягнення гранично допустимого перепаду тиску на фільтрі і фільтрі-сепараторі (різниця тисків до і після застосування фільтра і фільтра-сепаратора), який вимірюється при номінальній пропускній здатності, наведеній в експлуатаційній документації;

– виявлення розривів та пошкоджень на фільтруючих елементах, а також інших несправностей, які можуть викликати порушення цілісності під час установки цих елементів у корпусі фільтра або фільтра-сепаратора.

Кількість перекачаного пального не є підставою для заміни елементів, які фільтрують або відділяють воду.

Виконання вищезазначених заходів дозволить зберегти якість нафтопродуктів та не допустити його псування під час транспортування, зберігання пального та видачі.

### Висновки

Роботи щодо покращення умов зберігання мають велику затрату матеріальних засобів під час їх впровадження, але в подальшому це приведе до зменшення втрат нафтопродуктів та зниження їх якості під час їх зберігання, збільшенню термінів зберігання.

### Список використаних джерел

1. Матеріали сайту [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://petroline.ua/filter/rezervuary-dlya-nefteproduktov>;

2. Матеріали сайту [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://ogbus.ru/files/ogbus/authors/Voronina/Voronina\\_1.pdf](http://ogbus.ru/files/ogbus/authors/Voronina/Voronina_1.pdf);

3. Матеріали сайту [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://petrodigest.ru/articles/history/kratkaja-istorija-dobychi-nefti-v-rossii>;

4. Матеріали сайту [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.tek-ads.ru/forums/topic/243399-азотная-подушка-рвс-товарной-нефти/>;

5. Матеріали сайту [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://skyprom.ru/shop/myagkie-rezervuary/polevoy-sklad-goryuchego->;

### МЕТОДЫ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ

О. Фирсов, С. Янюк, Е. Иванченко, Л. Снигур, В. Маликов, Ю. Кузенко

Нефтепродукты представляют собой смесь предельных и непредельных углеводородов. Во время транспортирования и хранения нефтепродуктов под воздействием изменений условий окружающей среды происходит изменение показателей качества нефтепродуктов. Изменение показателей качества нефтепродуктов отображает реальные физико-химические процессы, которые происходят в нефтепродуктах во время их транспортирования и хранения. В следствии изменения качества нефтепродуктов ухудшается их эксплуатационные свойства, что в дальнейшем приводит к невозможности их использования по прямому назначению. В современных условиях существует множество способов уменьшения потерь количества и качества нефтепродуктов во время их транспортирования и хранения. Все существующие способы можно разделить на несколько групп. Первая группа мероприятий направлена на недопущение попадания в нефтепродукты сторонних веществ и механических примесей. Особое внимание уделяют обнаружению и изъятию подтоварной воды. Следующие мероприятия предназначены на улучшение герметичности средств хранения и уменьшению контакта нефтепродуктов с окружающей среды. Использование методов уменьшения порчи горючего во время его транспортирования и хранения приводит к значительному экономическому эффекту в дальнейшем.

**Ключевые слова:** потеря количества и качества нефтепродуктов, транспортирование нефтепродуктов, хранение нефтепродуктов, методы уменьшения потерь нефтепродуктов.

## METHODS OF REDUCTION OF LOSSES OF QUANTITY AND QUALITY OF PETROLEUM PRODUCTS

A. Firsov, S. Yanyk, E. Ivanchenko, L. Snigur, V. Malikov, U. Kyzenko

*Petroleum products are a mixture of saturated and unsaturated hydrocarbons. During transportation and storage of oil products under the influence of changing environmental conditions there is a change in quality indicators. The change in the quality of petroleum products reflects the real physico-chemical processes that occur in petroleum products during their transportation and storage. As a result of changes in the quality of petroleum products, their operational qualities deteriorate, which further leads to the impossibility of their use for their intended purpose.*

*In modern conditions, there are many ways to reduce losses in quantity and quality of petroleum products during transportation and storage. All existing methods can be divided into several groups. The first group of measures is aimed at preventing the ingress of foreign liquids and mechanical impurities into petroleum products. Particular attention is paid to the detection and removal of commodity water. The following measures are intended to improve the tightness of storage facilities and reduce the contact of petroleum products with ambient air.*

*To reduce losses from fuel evaporation, the method of painting ground tanks in light colors is used, which allows to reduce the heating of tanks, which in turn reduces the evaporation of petroleum products. This method is very old, effective and well known. In addition, tanks of special design are used for storage of oil products, especially light ones. Tanks with pontoons and floating roofs. The construction of the tanks reduces the free volume of air above the surface of petroleum products, which significantly reduces the loss of petroleum products from evaporation.*

*This reduces the loss of petroleum products from evaporation. The use of methods to reduce fuel damage during transportation and storage leads to significant economic benefits in the future.*

**Keywords:** *Loss of quantity and quality of oil products, transportation of oil products, storage of oil products, methods of reducing losses of oil products.*