

Стабільність параметрів екологічної безпеки машинних агрегатів

В.Ю.Ільченко, А.В.Ільченко

Дніпропетровський державний аграрний університет

В останній час при створенні енергетичних засобів і робочих машин для сільського господарства досягнуті значні успіхи. Проте проблему екологічної безпеки технологічних операцій в рослинництві не вирішити без забезпечення стабільних параметрів машинних агрегатів. В процесі експлуатації показники екологічної безпеки машинних агрегатів суттєво погіршуються. Вивчення і локалізація впливу цих факторів необхідні для попередження шкідливої дії їх на екологію. Ніякі самі високі екологічні якості нового машинного агрегату не забезпечать охорону навколишнього середовища, якщо не будуть вирішені питання їх стабільності в процесі експлуатації.

Значні відхилення показників екологічності від норми визначаються тим, що на машинний агрегат діють різні фактори: відбувається природне зношування і старіння матеріалів, змінюються погодні умови, технологічний режим роботи, впливають особливості технології і ландшафту, виникають аварійні ситуації тощо. Ці впливи можуть носити як закономірний, детермінований характер (знос, старіння матеріалів), що дозволяє прогнозувати порушення технічного стану техніки, так і ймовірний характер, при якому можна передбачити з визначеною достовірністю розвиток процесу. Можливі і аварійні випадки, що не передбачаються по характеру і часу (дорожньо-транспортні пригоди, пожежі тощо). Їх наслідки також потрібно передбачити.

Ряд параметрів екологічної безпеки в процесі експлуатації не змінюються або змінюються незначно, а деякі фактори суттєво змінюються. Складність розглядаємої проблеми визначає комплексний підхід до вирішення проблеми підвищення сталості параметрів екологічної безпеки машинних агрегатів в процесі експлуатації.

Викиди шкідливих речовин з відпрацьованими газами із збільшенням наробітку суттєво підвищуються. Самохідні машини є основним джерелом забруднення атмосферного повітря. При їх роботі разом з відпрацьованими газами дизелів в навколишнє повітря поступає значна кількість токсичних речовин. Це в першу чергу оксиди азоту і тверді частинки (сажа), які попадають на ґрунт і рослини, а також в організм тварин і людей. Викиди екологічно шкідливих речовин регламентуються міжнародними стандартами і регіональними нормативними документами [1 – 5].

Методи визначення димності і викидів застосовуються при стендових випробуваннях дизелів. Таке обмеження їх розповсюдження зробило неможливим контроль викидів шкідливих речовин у виробництві, при ремонті машин і в експлуатації. В процесі роботи порушується нормальне проходження робочого процесу дизеля і в результаті чого знижується температура згоряння і зменшується створення оксидів азоту; в той же час збільшується димність і вміст оксидів вуглецю і вуглеводнів у відпрацьованих газах. Тому норми на викид оксидів азоту як для нових машин, після капітального ремонту і в процесі експлуатації, слід зберегти незмінними. Норми на викид оксидів вуглецю і вуглеводнів можливо збільшити в 1,5 рази.

Кількість оксидів сірки у відпрацьованих газах залежить від її вмісту у паливі. У більшості дизельних палив, у відповідності з стандартом [3], що використовуються у сільському господарстві для сірки допускається до 0,5%. В більшості палив зарубіжного виробництва вміст сірки складає до 0,1%, тому проблема боротьби з викидами оксидів сірки у

відпрацьованих газах дизелів для Західної Європи неактуальна. Слід в стандарт [3] ввести норму не більше 0,1% вміст сірки у паливі. Це забезпечить зменшення викидів оксидів сірки до нормативних.

В процесі рядової експлуатації більше 60% тракторів мають перевитрату палива на 10-20%. Це суттєво змінює якісний склад відпрацьованих газів, збільшує концентрацію шкідливих речовин і кількість викидів. На рівень токсичності відпрацьованих газів тракторних двигунів в процесі експлуатації впливають режим нагрівки. При переході від холостого ходу до повної нагрівки токсичність зростає в 10-12 разів, а при переході від 75%-ної до 95%-ної нагрівки токсичність за рядом важливих компонентів (СО, С) збільшується вдвічі. Це слід враховувати при проектуванні машинних агрегатів, агрегуванні і виборі режимів роботи. При мінусових температурах навколишнього середовища часто не витримуються режими охолодження. Зниження температури двигуна обумовлює значне збільшення димності відпрацьованих газів.

Для визначення викидів і димності дизелів необхідно використовувати складні і дорогі стенди, які практично відсутні в організаціях, що використовують або ремонтують техніку. Для таких організацій доцільно використовувати метод випробування на режимі вільного прискорення, що дозволяє визначити параметри без випробувальних стендів.

Концентрація сажі у відпрацьованих газах дизелів одночасно визначає їх димність і канцерогенну шкідливість. Комісія ООН прийняла норматив вмісту твердих частинок у викидах - 0,15 г/кВт год. Радикально вирішити проблему зниження димності дизелів можливо тільки на основі удосконалення робочих процесів дизелів, застосування сумішей і альтернативних палив, використання хімічно активних присадок основного палива і очистки відпрацьованих газів з використанням фільтруючих систем.

Важливий агрофізичний показник ґрунту - його щільність. Спостереження за щільністю ґрунту на чорному парі показали, що весною вона у всіх варіантах була в межах оптимальної, при цьому найменша - після полицевої оранки (1,04-1,06) г/см³, найбільшою на варіанті "нульової" обробки (1,12-1,19) г/см³. До осені ґрунт ущільнюється, але також в межах оптимальних значень: на варіанті оранки об'ємна маса в шару 0-30 см в середньому була 1,15 г/см³, на варіанті нульової обробки - 1,28 і тільки на варіанті "по мірі проростання бур"янів обприскування гербіцидами" досягала 1,42 г/см³.

При проходах сучасної мобільної техніки щільність ґрунту по сліду рушія перевищує верхню межу діапазона допустимих значень на (0,05-0,035) кг/см³ і більше. Практика використання парку машин і розрахунки показують, що тільки біля 12% площ поля не піддано дії рушіїв. Сумарна площа слідів майже в 2 рази перевищує площу поля. Підвищення щільності впливає на збільшення твердості і тягового опору на 25% по сліду гусеничних тракторів, на 40% - колісних, на 65% - вантажних автомобілів. Обробка ґрунтового шару підвищеної щільності вимагає значного збільшення витрати палива. Для енергетичної оцінки рівня ущільнення поля можна використовувати роботу деформації ґрунту, що пов'язана із силою опору кочення машин в агрегаті. Більший тяговий опір викликає підвищення буксування рушіїв, веде до перетворення ґрунтових часток і створює умови для виносу ґрунту вітром і водою.

Нормативну механічну напругу необхідно контролювати в польових умовах і доцільно встановити такі обмеження, щоб виконання їх було без значних затрат енергії, часу і матеріальних засобів. При складанні агрегату необхідно керуватися не тільки вимогами агротехніки, а й розраховувати експлуатаційну масу трактора, використання якої не викличе не-

гativity дію на ґрунт і яке усунеться природнім шляхом або при виконанні наступної технологічної операції.

Суттєво впливає на екологічні показники машинного агрегату знос гуми ґрунтозачепів. Крім забруднення ґрунту продуктами зносу, це приводить до підвищення буксування і зростання мільких пилевидних частинок у ґрунті.

Із збільшенням наробітку агрегату зростає забруднення навколишнього середовища експлуатаційними матеріалами, продуктами корозії, нафтопродуктами. Активним забрудником є також пари охолоджуючої рідини і виділення, які виникають в елементах тертя (гальма, муфти зчиплення тощо), особливо якщо застосовуються азбестові матеріали. Потрібно також враховувати вплив шкідливих компонентів, що створюються в результаті корозії. Вимоги до екологічної безпеки машинних агрегатів повинні регламентуватися застосуванням шкідливих конструктивних і експлуатаційних матеріалів, консервантів, а також миючих засобів.

Накопичення в процесі експлуатації несправностей і зносів призводить до зростання вібрації і шуму, проникнення відпрацьованих газів в кабінку, а це викликає втому тракториста, знижує продуктивність і є причиною професійних захворювань.

Для підтримання стабільності параметрів екологічної безпеки машинних агрегатів необхідно організаційні, технічні і нормативні заходи: розробити і обладнати машинні агрегати "екологічними" лічильниками контролю сумарних викидів шкідливих речовин; обладнати господарства засобами екологічно безшкідливої регенерації і утилізації масел, миючих засобів тощо, що забезпечують виключення забруднення довкілля при технічному обслуговуванні і ремонті техніки; забезпечити пристосованість конструкції тракторів і с.-г. машин до контролю екологічної безпеки при технічному обслуговуванні і роботі; впровадити в конструкції матеріалів, які забезпечують екологічну безшкідливість (підтікання, просо-

чування, випаровування тощо) і автоматичну систему захисту, що виключає розливи технологічних рідин; розробити і впровадити нормативи на сумарні накопичення шкідливої дії машинних агрегатів за період роботи, показники якості палива, ступінь зносу ґрунтозацепів, допустимі викиди шкідливих речовин при роботі машинних агрегатів.

Враховуючи, що забруднення навколишнього середовища визначається не одночасними викидами шкідливих речовин, а їх накопиченням в процесі роботи, доцільно в перспективі встановити нормативи допустимої дії на навколишнє середовище, що відноситься не до одиниці потужності машин, а до виробітку на 1 га. При цьому є можливість об'єктивно оцінювати фактичне накопичення шкідливих речовин і справжнє порушення екологічної рівноваги навколишнього середовища при відповідній технології в певному регіоні або глобально.

Опираючись на прийняті технології і враховуючи стан і рівень експлуатації техніки, можна прогнозувати її сумарну дію на навколишнє середовище, оцінювати технологію і корегувати нормативи.

Бібліографічний список

1. ГОСТ 17.2.202-86 "Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения дымности отработавших газов тракторных и комбайновых дизелей".

2. ГОСТ 17.2.2.05-86 "Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработавшими газами тракторных и автомобильных дизелей".

3. ГОСТ 305 "Топливо дизельное. Технические условия".

4. Директива Союза Европейского экономического сообщества 77/537/ЕЕС от 28.06.1977 г.

5. ИСО 789/4-86 "Сельскохозяйственные трактора. Методы испытаний. Измерение дымности отработанных газов".