

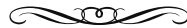
Література:

1. Горлачук В.В. Управління земельними ресурсами: Підруч. / В.В. Горлачук, В.Г. В'юн, І.М. Песчанська та ін.; за ред. В.В. Горлачука. — Львів: Магнолія плюс, 2006. — 443 с.
2. Гуцуляк Ю.Г. Концептуальні положення розвитку земельних відносин та системи землекористування в Україні / Ю.Г. Гуцуляк // Проблеми розвитку земельних відносин, землеустрою і земельного кадастру в умовах ринкової економіки: Тези доп. наук.-практ. конф., ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. — Харків, 2005. — С.12-16.
3. Третяк А.М. Управління земельними ресурсами та реєстрація землі в Україні / А.М. Третяк. — К.: Преса України, 1998. — 145 с.
4. Проблеми економіки агропромислового комплексу і формування його кадрового потенціалу: Кол. монограф. У 2-х т. За ред. П.Т. Саблука, В.А. Амбросова, Г.Є. Мазнева. — Т.1. — К.: ІАЕ, 2000. — 732 с.
5. Добряк Д.С. Теоретичні засади сталого розвитку землекористування у сільському господарстві / Д.С. Добряк, А.Г. Тихонов, Н.В. Гребенюк. — К.: Урожай, 2004. — 133 с.
6. Мойса М.Я. Раціональні параметри нових агроформувань і система земельних відносин у них / М.Я. Мойса // Механізм господарювання і економічна динаміка в АПК: Вісн. ХДАУ. — 2001. — № 7. — С. 40-44.
7. Роєнко О.А. Оптимізація розмірів орендної плати за землю / О.А. Роєнко // Економіка АПК. — 2004. — № 4. — С. 66-69.
8. Земельний кодекс України. — Харків: ТОВ «Одіссей», 2002. — 112 с.
9. Соловій І.П. Землекористування: еколого-економічні проблеми, конфлікти, планування: Навч. посіб. / І.П. Соловій, О.Т. Іванишин, В.В. Лавний та ін. — Львів: Афша, 2005. — 40 с.
10. Мельничук Л.І. Фактори впливу на ефективність сільськогосподарського виробництва / Л.І. Мельничук // Науковий вісник НУБіП України. — К.: Колос, 2010. — С.10.

УДК 620.178.16.004

В.А. Коломоець

Таврический государственный агротехнологический университет, г. Мелитополь, Запорожская область



ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПЛИВА НА ОТЕЧЕСТВЕННУЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННУЮ ТЕХНИКУ

В статье рассматриваются вопросы углубления знаний старших школьников о технологии конструкционных материалов, применяемых в современном АПК. Раскрыт механизм преобразований, происходящих на поверхности металлов в связи с применением биотоплива в сельскохозяйственной технике. Даны предложения по технологии получения металлов, которые не подвержены физико-техническим изменениям при работе на биотопливе.

Ключевые слова: конструкционные материалы, биотопливо, адсорбция, меркаптаны, диссоциативная хемосорбция.

V. Kolomojets

THE IMPACT OF BIOFUELS' USE ON DOMESTIC AGRICULTURAL MACHINERY

The article considers the issues of deepening the knowledge of senior high school pupils about the technology of constructive materials used in modern agriculture. Mechanism of transformation taking place on the surface of metals in connection with the application of biofuel in agricultural machinery has been revealed. Proposals on the technology of metals, which are not subject to physical and technical changes when working on biofuel have been made.

Keywords: constructive materials, biofuel, adsorption, mercaptans, dissociative chemisorption.

В.А. Коломоець

ВПЛИВ ВИКОРИСТАННЯ БІОПАЛИВА НА ВІТЧИЗНЯНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ТЕХНІКУ

У статті розглянуто питання поглиблення знань старших школярів про технологію конструкційних матеріалів, які застосовуються у сучасному АПК. Розкрито механізм перетворень, які відбуваються на поверхні металів у зв'язку із застосуванням біопалива в сільськогосподарській техніці. Дано пропозиції щодо технології виготовлення металів, які не піддаються фізико-технічним змінам при роботі на біологічному паливі.

Ключові слова: конструкційні матеріали, біопаливо, абсорбція, меркаптани, дисоціативна хемосорбція.

Вступление, исходные предпосылки. В школьном курсе «Экономическая и социальная география Украины» изучаются отдельные отрасли хозяйства, тесно взаимосвязанные между собой — межотраслевые комплексы. В Украине приоритетными среди них являются ТЭК, АПК, машиностроительный комплекс и комплекс конструкционных материалов. Полученные в школе знания являются базовыми для студентов Таврического государственного агротехнологического университета при изучении курса «Технология конструкционных материалов».

Для старших школьников и будущих инженеров сельского хозяйства несомненный интерес представляет использование биотоплива и его влияние на изнашивание сельскохозяйственной техники. Кроме того, в наше время одной из главных проблем развития человечества является обострение экологической ситуации, а в нашей стране — особенно. Погибли сотни рек, деградируют Чёрное и Азовское моря, превратились в сточные грязные отстойники водохранилища, пруды, озёра, уничтожаются последние леса, истощаются и деградируют пахотные земли, задыхаются от промышленных и транспортных отходов населённые пункты. В 1992 г. правительство Украины определило всю территорию страны зоной экологического бедствия [4]. В этих условиях применение в сельском хозяйстве биотоплива обеспечивает экологическую чистоту, потому что биотопливо имеет:

- растительное происхождение, не содержит бензола и ароматических углеводородов;
- биологическую безвредность, а также подвергается практически полному биологическому распаду;
- хорошие смазывающие свойства;
- высокую температуру воспламенения (свыше 100°C), что позволяет считать его безопасным веществом.

Использование биотоплива не нарушает баланса углекислого газа в атмосфере.

Особенностям эксплуатации техники при использовании биодизельного топлива, влиянию диссоциативной хемосорбции органических веществ на металлы-катализаторы посвящены работы В.А. Дидура, В.Т. Надькто, Д.П. Журавля, В.Б. Юдовинского и др.

Опыт работы с биотопливом на отечественных сельскохозяйственных машинах показал его негативное влияние на поверхность металлов в парах трения (плунжерах).

Цель статьи — показать преимущества применения биотоплива при изменённых материалах в топливных насосах сельскохозяйственной техники.

Изложение основного материала. Биотопливо — это метиловый эфир жирных кислот, обладающий свойствами горючего материала, получаемый из растительных или животных жиров. Его главное достоинство — сокращение CO₂ в атмосфере. Опыт его применения в отечественной сельскохозяй-

ственной технике показывает, что существенную роль в направлении химических превращений при трении играют различные примеси, являющиеся акцепторами свободных радикалов, например, меркаптаны (органические вещества, сернистые аналоги спиртов, имеющие общую формулу RSH, где R — углеводородный радикал, например, метантиол — метилмеркаптан, этантиол — этилмеркаптан и т. д.).

Различные виды меркаптана содержатся в нефти и продуктах её переработки, в том числе в топливах и смазочных маслах, а также в других органических маслах и получаемого на их основе биотоплива [3]. Меркаптаны влияют на противоизносные свойства топлива для двигателей, а полное отсутствие меркаптанов в топливе, полученного гидроочисткой, ухудшает противоизносные свойства топлива и приводят к таким неприятным последствиям, как заедание плунжеров в топливных насосах [5].

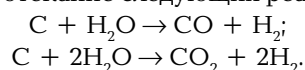
Повышение концентрации меркаптанов в топливе ухудшает противоизносные свойства материалов, деталей топливных насосов. Это объясняется двумя причинами:

- развитием в зоне трения коррозионных процессов, способствующих повышению износа уже при сравнительно невысоких температурах;
- понижением прочности поверхностных слоёв металла при увеличении на его поверхности количества адсорбированных молекул меркаптана.

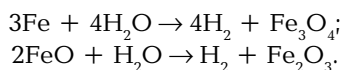
Наряду с положительными качествами, меркаптаны обладают недостатком, так как вызывают повышенную коррозию деталей топливных насосов, содержащих медь [1].

Ухудшение противоизносных свойств с увеличением содержания меркаптана связано не только с перечисленными причинами, а также с тем, что меркаптаны при разложении выделяют свободный водород. При небольшом содержании меркаптанов водород затрачивается на восстановление оксидов и других продуктов коррозии, присутствующих на поверхностях трения, а при повышенном содержании водород, взаимодействуя с остальным контртелом, способствует развитию водородного износа [7]. В одном случае они образуют защитный газовый слой, обуславливая малое сопротивление скольжению, а в другом — в результате протекания вторичных процессов, следствием которых может быть образование водорода, имеет место водородный износ стального контртела. Кроме того, продукты, образующиеся в результате деструкции углеводородов на фрикционном контакте, могут проявлять поверхностную активность на границе с металлами [6] и, как следствие, образование раковин на металле.

Вследствие того, что в различных марках стали, чугуна углерод находится в свободном состоянии, возможно протекание следующих реакций:

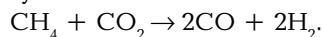


Водород восстанавливается из воды закисью железа, железом или другими активными металлами:

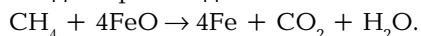


В результате механической активации и каталитической способности поверхностей трения возможны химические превращения предельных углеводородов, образующихся в результате деструкции среды (топлива, смазки) с выделением водорода и, как следствие, — негативные изменения в металлах. Водород выделяется при крекинге: $2\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ или каталитической дегидрогенизации предельных углеводородов: $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2$. В последнем случае реакция протекает в присутствии окиси хрома, которая является катализатором процесса. При трении подобная реакция может идти на фрикционном контакте углеводорода с хромистой сталью.

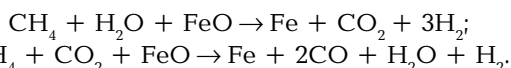
Известны и другие способы получения водорода из предельных углеводородов. Например, при взаимодействии с углекислым газом:



Термодинамически вероятны реакции восстановления FeO метаном без углеродовыделения. В первой стадии происходит окисление метана:



Оставшийся метан совместно с образовавшимся CO_2 и H_2O будет вступать во взаимодействие с FeO:



Аналогично идет восстановление Fe_2O_3 .

При температурах около 600°C предельные углеводороды разлагаются на углерод и водород: $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow 2\text{C} + 3\text{H}_2$; $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + \text{H}_2$.

Некоторые металлы (например, железо, никель) в условиях их образования из окислов катализируют разложение метана. Продукты механокрекинга — низкомолекулярные спирты — также являются источниками получения водорода. Они непосредственно взаимодействуют с активными металлами с образованием водорода и соответствующего алкоголята:

$\text{ROH} + \text{Me} \rightarrow \text{ROMe} + \text{H}_2$, где R — радикал металла.

В присутствии меди первичные и вторичные спирты отщепляют водород и превращаются соответственно в альдегиды или кетоны.

Таким образом, рассмотренные процессы являются обобщенными и позволяют в каждом отдельном случае учитывать возможные превращения, приводящие к образованию низкомолекулярных продуктов, в частности, водорода, в процессе трения в среде углеводородных соединений. Это, в свою очередь, позволит правильно подбирать металлы в парах трения [2].

Введение в сталь сильных карбидообразующих элементов (хром, молибден, ванадий, ниобий и титан) для стабилизации карбидной составляющей и предупреждения обезуглероживания стали (процесс обезуглероживания описывается реакцией $\text{Fe}_3\text{C} + 2\text{H}_3 = 3\text{Fe} + \text{CH}_4$, происходит своеобразная коррозия стали), плакирование или футеровка стали металлами, имеющими более низкую водородопроницаемость (например, медь, серебро, алюминий сталь 08X13, 12X18H10T и др.), приводит к позитивным изменениям в металлах при использовании их в работе на биотопливе.

Имеются вещества, малые добавки которых в металл способствуют проникновению в него водорода. Это могут быть соединения серы, сурьмы, мышьяка, селена, примеси сероводорода и др. Поэтому наличие указанных веществ в стали крайне нежелательно.

Выводы. 1. Учёт рассмотренных процессов диссоциативной хемосорбции на металлах-катализаторах, связанных с выделением водорода, позволит правильно подбирать металлы в парах трения узлов и агрегатов, работающих на биотопливе, состоящем из большого количества меркаптанов. 2. Углубление знаний школьников о конструкционных материалах служит базой для изучения курса «Технология конструкционных материалов» в агротехнологическом университете. 3. Показанные в статье преимущества использования альтернативного вида топлива — биотоплива, могут обеспечить экологическую чистоту в окружающей среде. 4. Полученные результаты могут быть использованы в исследовательской работе студентов и старшеклассниками в межпредметных связях географии, химии, биологии, экологии.

**Рецензент — кандидат технических наук
В.Б. Юдовинский**

Литература:

1. Физика-химия трения / Под ред. Д.Н. Гаркунова. — Минск: БГУ, 1978. — 204 с.
2. Дидур В.А. Особенности эксплуатации техники при использовании биодизельного топлива / В.А. Дидур, В.Т. Надькто, Д.П. Журавель и др. // Тракторы и сельхозмашины. — 2009. — № 3. — С. 3-6.
3. Матюшенко В.Я. Износостойкость наводороженных металлов / В.Я. Матюшенко. — М.: Наука, 1977. — С. 24-27.
4. Обиход Г.О. Прогнозування екологічних ризиків і природно-техногенних загроз / Г.О. Обиход // Україна: географія цілей та можливостей: Матер. XI з'їзду УГТ. — Ніжин, 2012.
5. Защита от водородного износа в узлах трения / Под ред. А.А. Полякова. — М.: Машиностроение, 1980. — 133 с.
6. Юдовинський В.Б. Вплив метилових ефірів на процес зношування триботехнічних спряжень / В.Б. Юдовинський, В.А. Дідур, Д.П. Журавель // Праці ТДАТУ. — Мелітополь, 2008. — Вип.8, т. 4.
7. Юдовинський В.Б. Вплив дисоціативної хемосорбції органічних речовин на метали-катализатори / В.Б. Юдовинський, Д.П. Журавель, О.Д. Савченко та ін. // Праці ТДАТУ. — Мелітополь, 2008. — Вип.8, т.2. — С. 26-33.