

Первый в мире трактор с катализатором SCR от Massey Ferguson

ЧИСТЫЙ ВЫХЛОП

Новый флагман MF 8690 является первым в мире трактором, который серийно оснащается катализатором SCR и вырабатывает чистые выхлопные газы. Что такое SCR, как Massey Ferguson его производит, и что такое чистый выхлоп мы расскажем в этой статье.

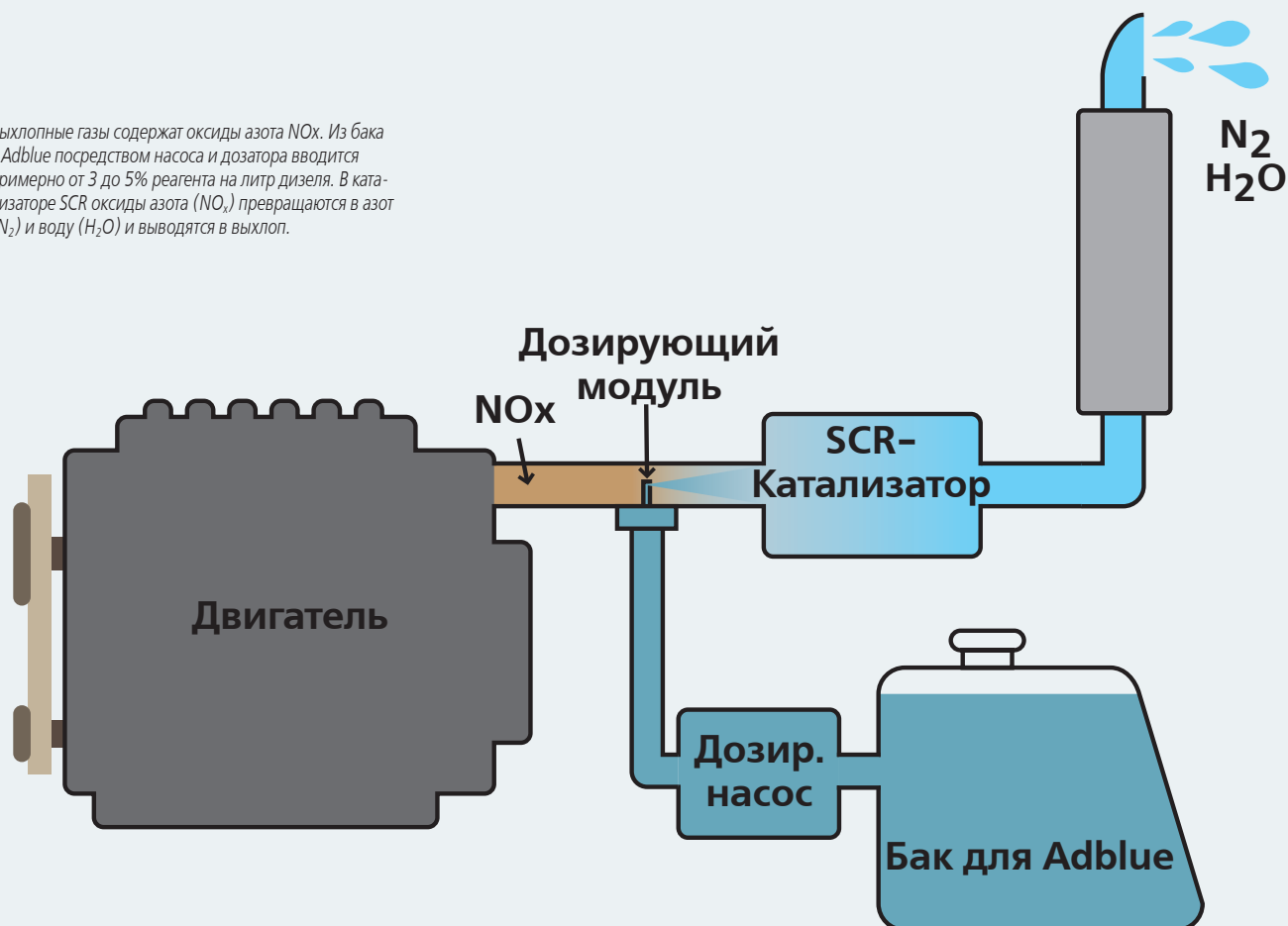
Чтобы лучше понять природу вещей, мы предлагаем вам сделать короткий экскурс в физику и химию дизельного двигателя.

Дизельные двигатели становятся все мощнее, меньше и тише. И кроме того, все более экономичными в потреблении дорогого горючего. Но вот в чем загвоздка: чем эффективнее работает дизельная двигательная установка, тем выше температура горения.

Это, к сожалению, приводит к росту выхлопа вредных оксидов азота (NO_x). При понижении температуры горения (например, внутренним или внешним охлаждением и системой рециркуляции стоков отработанных газов) снижается содержание оксида азота. Одновременно повышается потребление дизельного топлива и увеличивается выброс частиц сажи. Учитывая сегодняшний уровень развития науки, законодатели требуют,

чтобы тракторы отвечали нормам токсичности Tier 3a. Достичь этого можно, прибегая к различным „внутренне-двигательным“ мероприятиям. Для норм 3b (с 2011 года для больших двигателей) и 4 (с 2014 года) этой техники будет недостаточно. Здесь хорошим примером могут послужить грузовые автомобили: для грузовиков и автобусов с 2009 года вводятся нормы ОГ Euro 5. Уже сегодня почти все производители этих машин установ-

Выхлопные газы содержат оксиды азота NO_x . Из бака с Adblue посредством насоса и дозатора вводится примерно от 3 до 5% реагента на литр дизеля. В катализаторе SCR оксиды азота (NO_x) превращаются в азот (N_2) и воду (H_2O) и выводятся в выхлоп.



ливают катализатор SCR (система селективной каталитической нейтрализации).

При этом в трубопровод системы отвода выхлопных газов за турбо-нагнетателем впрыскивается раствор мочевины „Adblue“. При температуре от 170 до 200°C азот превращается в аммиак (NH_3) и поступает с выхлопными газами в катализатор из благородного металла, где вредные оксиды азота с реагентом „Adblue“ превращаются в азот (N_2) и воду (H_2O). Выхлопные газы в последней стадии имеют до 60% меньше оксидов азота, как минимум на 80% меньше частиц сажи и до 7% меньше двуокисей углерода – чисто! Специалисты называют этот процесс „селективная каталитическая нейтрализация“, сокращено с английского „selective catalytic reduction“ – SCR.

И этот SCR является не присадкой к дизельному топливу, а реагентом, который добавляется в поток выхлопного газа.

Конструкторы могут полностью сосредоточиться на оптимизации процесса сгорания и улучшении экономичности без учета эмиссии выхлопного газа, так как газы очищаются после процесса сгорания.

Уменьшение потребления дизельного топлива (при той же самой производительности) колеблется между тремя и восьмью процентами по сравнению с нормой токсичности За.

К недостаткам, обусловленным этой системой, относится второй бак транспортного средства, который должен регулярно заправляться реагентом „Adblue“. На 100 л дизельного топлива расходуются, примерно, 3 л „Adblue“. Таким образом, 50-литровый бак „Adblue“ должен дозаправляться на больших тракторах только при каждой второй заправке. SCR устанавливается только на новых транспортных средствах.

При этом необходимо учитывать чувствительность реагента. Бесцветная жидкость получила название Adblue, так как при солнечном свете она иногда отливает синим цветом. Примерно 33 % составляет мочевина высшей степени очистки. „Изготовление непростое, но при хранении нуждается в наблюдении!“, – говорит Ульф Брокманн, представитель фирмы „Брентаг“, которая под названием „Air1“ снабжает, примерно, одну треть рынка Adblue и является здесь лидером (данные компании).

Adblue замерзает при минус 11°C и



Для хранения реагента Adblue используются резервуары объемом от 1 до 1000 литров.

распадается при температурах от 25 до 30 °С.

Замерзание влияет лишь на качество выхлопа, т.к. нормы токсичности не соблюдаются. Как только жидкость растает, катализатор SCR функционирует безупречно.

Срок хранения даже при правильном хранении не должен превышать 12 месяцев, так как реагент распадается на его составные части: гидрооксид аммония и двуокись углерода.

С введением новых норм токсичности использование биодизеля станет проблематичным: сегодня некоторые инженеры видят будущее в применении этой технологии только максимум на 5%, другие (в области грузового

транспорта) уже сегодня переоборудовали свои машины для работы только на биодизеле (только не на рапсовом масле холодного прессования).

Доступность Adblue не является проблемой. Грузовые автомобили с катализаторами SCR разъезжают по Европе от Ирландии до России и от Норвегии до Португалии – Adblue есть повсюду. Сеть бензоколонок стремительно растет: сейчас в Европе насчи-

тывается 1500 бензоколонок, ежедневно к ним присоединяются от 10 до 15 новых.

О затратах. На 100 л дизеля расходуется 3 л Adblue. На техническое обслуживание и текущий ремонт SCR не оказывает никакого влияния. Грузовой автомобиль со 100-литровым баком для Adblue может проехать 10000 км без дозаправки, у легковых машин, например, бак Adblue заправляется только при инспекции.

MF 8690 с двигателем Sisu Citius SCR

Наконец, к практике: MF уже сообщил о новом флагмане 8690 максимальной мощностью 272 кВт/370 л.с., который он представил на выставке Innov-Agri во Франции в начале сентября 2008 года. Дизельный двигатель от Sisu получил название „Citius SCR“, где „SCR“ означает катализатор с Adblue – первый в мире трактор с технологией SCR.

Непосредственно рядом с дизельным баком перед левым лестничным подъемом под отдельной крышкой находится отверстие (более узкое) для заполнения реагента Adblue. Бак емкостью 52 л должен заправляется реагентом при каждой второй заправке дизелем. На правой стороне трактора за турбонагнетателем находится дозатор для Adblue. Затем трубопровод системы выхлопного газа переходит в катализатор из благородного металла и катализированный выхлоп-

ной газ, состоящий из азота и воды, выходит из нормального глушителя в атмосферу.

Вот такая техника, из-за которой трактор внешне ничем не отличается от обычных тракторов, если не считать отверстия второго бака. Вместе с трактором фирма MF предоставляет также сведения о наличии Adblue в вашем регионе. И если Adblue у вас не поставляется, то MF обеспечивает вас реагентом. Естественно, что каждого практика интересует вопрос „Что произойдет, если ...?“ Как только содержимое бака Adblue начинает заканчиваться, появляется предупреждение: электроника попросит о дозаправке. Поставщики наряду с 1000-литровыми баками предлагают также другие объемы, вплоть до удобной пяти- или даже однолитровой канистры. И поскольку пяти литров снова хватит на 160 л дизеля, организация дозаправки не вызовет проблем.



Новый флагман Massey Ferguson с максимальной мощностью двигателя 272 кВт/370 л.с., новым дизайном, двигателем Sisu и катализатором SCR.

Если нет реакции на предупреждения, электроника реагирует сама. Трактор не останавливается, но существенно сокращает свою мощность. При этом система SCR не повреждается, но, как заверил Габриель Менир (главный конструктор двигателей MF) „работа больше не приносит удовольствия“. „Преодоление“ снижения мощности за счет электроники невозможно. В будущем, при введении норм токсичности Tier 3b и 4, водитель будет за это оштрафован.

MF 8690 еще не отвечает нормам токсичности Tier 4, но к ним он уже подготовлен. MF обещает не только чистые выхлопные газы с безвредным азотом и водой, но и снижение количества оксидов азота на 75%, а также меньшее содержание частиц сажи. Также MF обещает снижение потребления топлива „в размере 5% по сравнению с альтернативными системами очищения выхлопного газа“.

И что бы все это значило?

Доктор Холгер Плоте (фирма Bosch), директор разработок по очищению выхлопных газов у дизельных систем, свел это к следующему: „В области Onroad тенденция развития от Euro 3 до Euro 5 показала, что системы с рециркуляцией стоков ОГ расходуют горючего на 3 – 5 % больше, чем системы с катализатором SCR, которые оказывают, в свою очередь, снижение потребления количества горючего от 3

Бак Adblue наряду с дизельным баком наполняется каждый второй раз.



до 5 %.” Мы должны поневоле ориентироваться на то, что катализаторы SCR будут устанавливаться не только на грузовых, но и легковых автомобилях, тракторах и самоходных машинах. И поэтому, если грузовые автомобили и легковые машины производят меньшее количество NO_x, увеличивается доля загрязнения от сельского хозяйства. Это не хорошо!

„SCR – это технология будущего!“, – говорит Мауно Йливакери, руководитель отдела науки и развития фирмы Sisu. Заводам Sisu и MF следует отдать честь за представление первого серийного трактора с катализатором SCR. Он предлагает более чистые выхлопные газы из азота и воды вместо оксидов азота и сажи и должен расхо-

довать меньше дизеля, чем другие системы. Самое основное – это второй бак и необходимость в закрытом складском помещении для Adblue, с постоянно поддерживаемой температурой от -10 до +30°C.

Уделите ли вы (как фермер и предприниматель) внимание проблеме загрязнения воздуха при приобретении трактора и решите в 2009 году приобрести трактор с SCR, который обещает еще более низкий расход топлива или дополнительные издержки, связанные со вторым баком и особым хранением, испугают вас? Мы, конечно, испытываем 8690, как только он будет в нашем распоряжении. А пока будем ожидать реакцию потребителей, развитие рынка и, в общем, темы SCR!