

влажность в норме (соответствует агротехническим требованиям. 14 %) - зеленое свечение, производится выгрузка зерна и вращение платформы;

влажность ниже нормы (пересушка, менее 14%) - желтое свечение;

влажность выше нормы (перевлажнение, более 14%) - красное свечение, прекращается выгрузка зерна и вращение платформы.

Областями применения являются сушильные пункты зерна на основе карусельных универсальных сушилок типа СКУ-10.

Предложенная система управления выполнена в виде двух блоков: датчика влажности специальной конструкции и блока управления, соединенных четырехжильным кабелем.

Преобразователь датчика влажности выполнен штыревым, электродами которого являются два кольца, расположенные на изолирующем основании и закрытые кожухом. Электронный блок преобразователя содержит передатчик и приемник. Передатчик преобразователя вырабатывает электрический сигнал частотой 20 кГц, который подается на одно кольцо датчика. Со второго кольца снимается ослабленный сигнал, который подается на вход усилителя (приемника). Последний усиливает входной сигнал, величина которого зависит от влажности зерна. Уровень напряжения на излучающем кольце составляет десятки вольт, а на приемном кольце - единицы милливольт.

Блок управления содержит три компаратора уровня, реле, три лампы индикации и источники питания. На одни входы компараторов поступает выходное напряжение приемника, зависящее от влажности зерна (информативный сигнал), на другие их входы поступают постоянные образцовые напряжения (уровни), соответствующие граничным значениям влажности зерна (например, 13-14-15%) и определяемые по статической передаточной характеристике. В результате на компараторах устанавливаются уровни напряжения, соответствующие трем значениям (зонам) влажности: влажность ниже нормы; влажность в норме и влажность выше нормы. Самый низкий уровень имеет компаратор, включающий желтую лампу, например, при влажности зерна < 13%. Самый высокий уровень имеет компаратор, включающий красную лампу, например, при влажности более > 15%. Средний уровень имеет компаратор, включающий зеленую лампу, например, при влажности более 13% и менее 15%. Информативный сигнал от датчика подается одновременно на входы трех компараторов, однако включится только один из них, который выключит предыдущий компаратор с более низким уровнем напряжения. Одновременное включение двух или трех компараторов исключено. Если информативный сигнал достигнет уровня компаратора желтой лампы, последняя будет включена. Последующее увеличение влажности зерна, например, до 13% не приведет к включению другой лампы. Если же влажность зерна превысит 13%, информативный сигнал достигнет уровня включения компаратора зеленой лампы и выключит ее, одновременно с включением зеленой лампы будет выключена желтая лампа.

Датчик влажности установлен в отверстии отсекаателя нижнего высушенного слоя зерна перед входом в шнек и закреплен с помощью крошестейна. Поворотная платформа представляет собой решетчатую дисковую конструкцию (дно карусели).

Выходы трех компараторов соединены с базами трех выходных транзисторов КТ 816Б, работающих в ключевом режиме. Коллекторы транзисторов соединены с корпусом, а их эмиттерные цепи питаются постоянным напряжением + 15В. Нагрузкой крайних двух транзисторов являются желтая и красная лампы. Нагрузкой среднего транзистора является обмотка реле. Зеленая лампа питается от отдельного источника напряжением 24В (с ограничением 110 Ом). Включение зеленой лампы осуществляется через контакты реле при срабатывании транзистора и появлении тока в обмотке реле.

При достижении влажности зерна 14% информативный сигнал датчика включит лампу зеленого свечения. Другая пара контактов запитывает обмотку магнитного пускателя КМ5, а третья пара контактов - обмотку одного из пускателей КМ2, КМ3 или КМ4 вращения платформы.

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ДИЗЕЛЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ТРАКТОРОВ

Поздников Н. А.

Зайко Н. А., УО БГАТУ, г. Минск

Современные тракторные дизели ведущих мировых производителей наряду с высокими значениями показателей надежности, долговечности и экономичности имеют сравнительно высокий уровень автоматизации управления и регулирования рабочих процессов.

На кафедре «Тракторы и автомобили» БГАТУ проведены статистические исследования характеристик. Рассмотрены характеристики дизелей более чем 250 моделей тракторов ведущих мировых производителей. Установлено, что подавляющее большинство двигателей мощностью свыше 74 кВт (100 л.с.) имеют коэффициент k_m запаса крутящего момента свыше 1,3. Двигателей с коэффициентом запаса крутящего момента свыше 1,4 в указанной статистической выборке более 40%, а 11,2% двигателей имеют коэффициент запаса момента выше 1,5. Кроме того, заметна тенденция к увеличению k_m по мере увеличения эффективной мощности.

Для удобства анализа все характеристики тракторных дизелей с повышенным запасом крутящего момента разделены на три характерных типа (рис. 1).

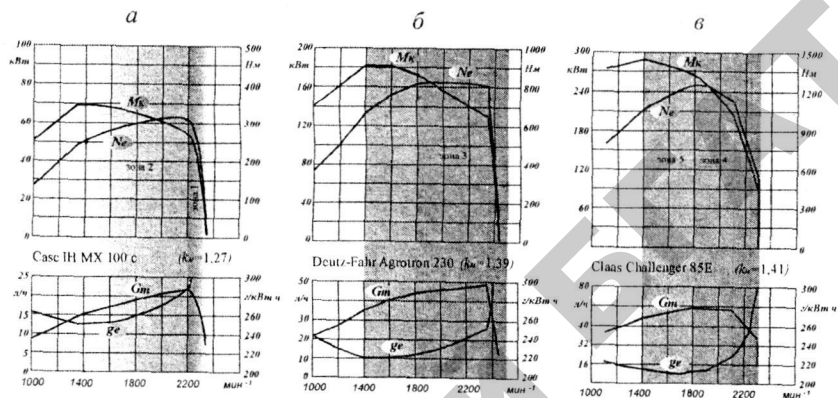


Рис. 1 Типовые характеристики тракторных дизелей с повышенным запасом крутящего момента

К первому типу (рис. 1а) относятся характеристики с обычным протеканием кривой эффективной мощности N_e , но повышенным коэффициентом запаса крутящего момента ($k_m=1,27$). Ко второму типу (рис. 1б) относятся характеристики с некоторым диапазоном частот вращения при постоянной мощности (зона 3). К третьему типу (рис. 1в) можно отнести характеристики с возрастающей мощностью на некотором диапазоне частот корректорного участка характеристики (зона 4).

Статистический анализ показал, что характеристики типа 1 имеют в основном двигатели мощностью до 80 кВт (110 л.с.). Характеристики типа 2 имеют двигатели мощностью 80...150 кВт (110...200 л.с.), а также значительная часть (74%) двигателей мощностью свыше 200 л.с. Характеристики типа 2 имеют двигатели мощностью более 125 кВт (170 л.с.).

Такие закономерности объясняются следующим:

Тракторы мощностью до 80 кВт предназначены для выполнения сравнительно малозероёмких работ. Агрегируемые с ними с.-х. машины определяют значительные колебания (до 30%) тягового сопротивления, а следовательно – нагрузки двигателя. Поэтому основной рабочей зоной характеристики является регуляторный участок (зона 1). Повышенный запас крутящего момента необходим при выполнении наиболее энергоёмких работ а также для более полной загрузки двигателя при использовании частичных характеристик на некоторых видах работ.

Тракторы с двигателями мощностью 80...150 кВт при выполнении основных видов работ работают с с.-х. машинами, имеющими большее число рабочих органов по сравнению с машинами, агрегируемыми с менее мощными тракторами. Следовательно, колебания тяговой нагрузки значительно меньше. В этом случае можно рассчитывать состав агрегата с учетом 100%-ной загрузки двигателя. Возможное увеличение нагрузки будет отслеживаться корректорным участком характеристики с диапазоном постоянной мощности (зона 3). Дальнейшее увеличение нагрузки приводит к возникновению перегрузочного режима.

Наименьшие колебания тягового сопротивления у энергонасыщенных тракторов позволяют использовать корректорный участок характеристики в качестве основного рабочего. В этом случае требуется

большой запас момента на основных эксплуатационных режимах (зона 4) и достаточный для преодоления перегрузок (зона 5).

ПРЕДПОСЫЛКИ ИССЛЕДОВАНИЙ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАДДУВА ТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ

Поздняков Н. А., УО БГАТУ, г. Минск

Современное сельскохозяйственное тракторостроение характеризуется стремлением производителей оснастить энергетические средства высокоэффективными двигателями, имеющими наряду с высокими экономическими, экологическими свойствами и удобством обслуживания, приемлемые показатели эксплуатационных характеристик.

В частности, передовые тракторостроительные фирмы отдают предпочтение двигателям с повышенным запасом (более 30%) крутящего момента (ПЗМ). По данным НАТИ увеличение запаса крутящего момента с точки зрения увеличения производительности машинно-тракторных агрегатов аналогично увеличению мощности двигателя с обычным запасом крутящего момента, но двигатели с ПЗМ характеризуются лучшей экономичностью.

Отечественные тракторные дизели имеют запас крутящего момента не выше 25%. Это значительно ограничивает экспортный потенциал отечественных тракторов.

Увеличение запаса крутящего момента не возможно без организации регулирования подачи воздуха по внешней скоростной характеристике в соответствии с подачей топлива. Необходимость такого регулирования объясняется особенностями совместной работы поршневого двигателя и лопаточных аппаратов наддува. В настоящее время для регулирования подачи воздуха используется множество способов, и, соответственно, применяются устройства различных конструкций.

Основной причиной неудовлетворительных характеристик отечественных тракторных дизелей является отсутствие общепринятой концепции регулирования двигателей определенного назначения, недостаточность работ по исследованию перспективных систем принудительной подачи воздуха и их регулирования в соответствии с подачей топлива по режимам эксплуатационных характеристик.

Кафедра «Тракторы и автомобили» БГАТУ поставила цель обосновать способ регулирования дизеля сельскохозяйственного трактора и определить режимы совместной работы поршневого дизеля и аппаратов наддува при регулировании давления наддува. Достижение указанной цели предполагает постановку и решение следующих научно-технических задач:

- выбор критериев предпочтительности использования способа регулирования наддува;
- установление зависимостей режимов работы системы наддува от показателей рабочего процесса дизеля по режимам внешней скоростной характеристики;
- определение режимов работы аппаратов наддува при выбранном способе регулирования;
- выполнить анализ динамических свойств системы регулирования;
- провести экспериментальные исследования и выполнить сравнительную оценку теоретических и экспериментальных исследований.

Научная новизна. На основании анализа эксплуатационных характеристик современных тракторных дизелей и способов регулирования давления наддува определить критерии предпочтительности применения системы регулирования, уже в настоящее время предложена методика расчета совместной работы дизеля и источников сжатого воздуха, соединенных параллельно в воздушный тракт. Составлены дифференциальные уравнения двигателя с регулируемым наддувом и двумя источниками сжатого воздуха, соединенными параллельно.

При создании систем регулирования наддува на базе использования нескольких аппаратов подачи воздуха могут быть использованы программы расчета режимов совместной работы дизеля и аппаратов наддува. При оценке динамических свойств таких систем регулирования могут быть использованы дифференциальные уравнения двигателя с регулируемым наддувом.

Составлена математическая модель и программа расчета систем с параллельным соединением источников сжатого воздуха, позволяющая выполнять расчетные исследования тракторного дизеля с регулированием наддува. Результаты предварительных экспериментальных исследований, проведенных на кафед-