

но существенно увеличит массу автомобиля. Для решения данного вопроса следует провести анализ конструкций и возможность применения комплексных холодильных установок, буферных емкостей и промежуточного хладагента в составе транспортного средства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коллеров, Л. К. Газовые двигатели поршневого типа / Л. К. Коллеров. – Ленинград: Машиностроение, 1968. – 248 с.

2. Shang rong [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rhcylinder.ru/product-3-Ing-cylinder-for-vehicle/159923/>. – Дата доступа: 11.03.2019.

Представлено 07.05.2022

УДК 621.43:629.113

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСТАРТЕРНОГО ПУСКА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ

ELECTRIC STARTER START SYSTEM FOR HEAVY-DUTY DIESEL ENGINE

Волков Е. В., канд. техн. наук, доц.,
Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск,
Россия

E. Volkov, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Pacific National University, Khabarovsk, Russia

Предложена конструкция электроинерционного стартера, кинетическая энергия маховика которого передаётся на коленчатый вал двигателя безударным методом посредством дифференциального механизма и муфты предельного момента. Данная конструкция может быть принята за основу при разработке систем электростартерного пуска мощных дизельных двигателей новой автотракторной техники.

The design of an electric inertia starter is proposed, the kinetic energy of the flywheel of which is transmitted to the crankshaft

of the engine by a shockless method by means of a differential mechanism and a limiting torque clutch. This design can be used as a basis for the development of electric starter start systems for powerful diesel engines of new automotive equipment.

Ключевые слова: стартер, привод, резервная инерционная масса, муфта предельного момента, дифференциал.

Keywords: starter, drive, backup inertial mass, torque limit clutch, differential.

ВВЕДЕНИЕ

Основным пусковым устройством современных автомобильных и тракторных ДВС является «классический» электростартер, который при пуске должен прокрутить коленчатый вал двигателя с определённой частотой и на определённый угол, способствующих выходу двигателя на устойчивый режим самостоятельной работы.

Основным фактором, отрицательно влияющим на пусковые качества и характеристики двигателя и параметры электропусковой системы, а, следовательно, и на надёжность пуска, является температура. При понижении температуры окружающего воздуха создание условий, необходимых для надёжного пуска двигателя, затрудняется, а возможности улучшения пусковых качеств тепловых двигателей за счёт использования других сортов моторного масла, топлива и других аккумуляторных батарей в настоящее время уже реализованы. Это особенно касается дизельных двигателей, имеющих большой момент сопротивления прокручиванию коленчатого вала, более высокую минимальную пусковую частоту и более высокую температуру самовоспламенения дизельного топлива, по сравнению с бензиновыми двигателями. Единственная возможность уменьшения работы, совершаемой стартером при пуске, заключается в сокращении числа подготовительных рабочих ходов при значительно более высокой частоте прокручивания коленчатого вала. Прокручивая КВД с частотой втрое-четверо выше минимальной пусковой, можно практически на втором рабочем ходе создать в цилиндре условия, благоприятные для вспышки. Система электростартерного пуска (СЭСП) с «классическим» стартером для этого непригодна, так как при огромном токе стартер и аккумуляторная батарея будут громоздкими и очень дорогими,

а единственным альтернативным решением является применение электроинерционного стартера.

КОНСТРУКЦИЯ И РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ИНЕРЦИОННОГО СТАРТЕРА

Стартер при пуске вращает коленчатый вал двигателя за счет кинетической энергии маховика, который предварительно раскручивают электродвигателем (стартером) или ручным способом. По частоте вращения якоря стартера, а, следовательно, и инерционной массы, электроинерционные стартеры бывают быстроходные (до 25000 мин^{-1}) с самостоятельной – резервной инерционной массой (РИМ), понижающим редуктором и храповым механизмом привода и тихоходные (до 1500 мин^{-1}) с инерционной массой, являющейся одновременно маховиком двигателя или его частью. Основными недостатками таких конструкций инерционных стартеров являются ударный процесс передачи кинетической энергии от РИМ к маховику двигателя через храповый механизм и фрикционную муфту и низкий КПД, который не превышает 25 % [1].

Автором предложена своя концепция решения данной проблемы, которая заключается в ином методе передачи кинетической энергии РИМ – не через храповый механизм и фрикционную муфту, а через дифференциальный механизм и муфту предельного момента. На рис. 1 изображена структурная схема СЭСП такой конструкции. Привод стартера включает редуктор (РП), понижающий частоту вращения РИМ при передаче накопленной кинетической энергии маховику ДВС, дифференциал (Д), распределяющий поток кинетической энергии (мощности) при пуске, муфту предельного момента (МПМ) и роликовую муфту свободного хода (МСХ₂) с ведущей шестерней редуктора системы привод-двигатель (РД).

Муфта предельного момента служит для обеспечения необходимого темпа передачи кинетической энергии (мощности) от РИМ через дифференциал маховику двигателя и работает по принципу механического сцепления или тормозного механизма. В ней искусственное сопротивление создается за счет регулируемого трения вращения вращающихся (роторных) и невращающихся (статорных) частей.

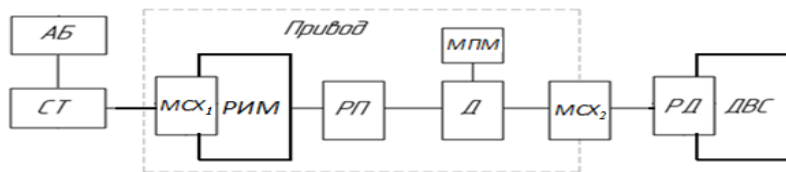


Рисунок 1 – Структурная схема СЭСП с РИМ

АБ – аккумуляторная батарея; СТ – стартер; РИМ – резервная инерционная масса; РП – редуктор понижающий; МСХ1 – роликовая муфта свободного хода системы СТ-РИМ; Д – дифференциал; РД – редуктор системы привод-двигатель; МПМ – муфта предельного момента; МСХ2 – роликовая муфта свободного хода системы привод-двигатель

1. При включении электродвигателя стартера 1 (рисунок 2) через роликовую муфту свободного хода 2 (МСХ₁ на рисунок 1) происходит вращение маховика 3 (РИМ), с которым жестко связана ведущая шестерня понижающего редуктора привода 4, от которой вращение передается на другую шестерню и корпус 13 дифференциала 5. На выходных валах дифференциала с одной стороны находится муфта предельного момента 14, управляемая рычагом 15 и шлицевой муфты 16, в которой свободно вращается один из валов дифференциала с дисками роторной части МПМ при раскручивании маховика двигателя. Другой вал через МСХ₂ 10 жестко связан с шестерней привода 9 основного редуктора системы СТ-РИМ-ДВС (РД), у которого шестерня 6 является зубчатым венцом маховика 8 двигателя 7. Шестерня 9 и МСХ₂ 10 конструктивно объединены и предназначены для уменьшения динамических нагрузок в дифференциале и понижающем редукторе при пуске двигателя.

2. Процесс пуска двигателя электроинерционным стартером такой конструкции происходит в следующей последовательности:

1) с помощью электромагнитного тягового реле, рычага 12 и шлицевой муфты 11 шестерня привода стартера 9 совместно с МСХ₂ 10 вводится в зацепление с зубчатым венцом маховика двигателя 6.

2) включается электродвигатель стартера 1 и происходит раскручивание РИМ до заданных оборотов. При этом вместе с РИМ вращаются: шестерни понижающего редуктора, корпус, два са-

ЛИТЕРАТУРА

1. Пусковые качества и системы пуска автотракторных двигателей / С. М. Квайт, Я. А. Менделевич, Ю. П. Чижков. – М.: Машиностроение, 1990. – 256 с.

Представлено 14.04.2022

УДК 621.43

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАСЧЕТА РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ТУРБОКОМПРЕССОРА

AUTOMATION OF PROCESS OF ACCOUNT OF A WORKING PROCESS OF A TURBOCOMPRESSOR

Хакимов Ж. О., канд. техн. наук, доц., **Рузметов А. А.**, магистрант,

Ташкентский государственный технический университет,
г. Ташкент, Узбекистан

J. Khakimov, PhD, Associate Professor, A. Ruzmetov, Master Student, Tashkent State Technical University, Tashkent, Uzbekistan

В статье описывается методика расчета и исследования показателей турбины и компрессора, что позволяет оптимизировать эти параметры, улучшить мощностные и экономические показатели двигателя.

The article describes the methodology for calculating and studying the performance of the turbine and compressor, which allows you to optimize these parameters, improve the power and economic performance of the engine.

Ключевые слова: узел, двигатель, характеристика, эксперимент, показатель, турбокомпрессор, турбина, интерфейс.

Keywords: unit, engine, characteristic, experiment, indicator, turbocharger, turbine, interface.

ВВЕДЕНИЕ

На кафедре «Энергомашиностроение и профессиональное образование» Ташкентского Государственного технического универси-