

А. А. ВАСИЛЬЕВ, А. Г. ВАРАКИН, Л. Н. ГОРИН, В. В. ИЛЬИЧЕВ

ПУСКОВОЕ УСТРОЙСТВО

Ключевые слова: актуальность, надежность, оптимальность, универсальность, эффективность.

Аннотация. Проведен краткий анализ условий пуска дизельных двигателей отечественных тракторов Владимирского и Липецкого заводов. Выявлены основные факторы, влияющие на пуск данных двигателей. Определен оптимальный путь решения надежного пуска двигателя трактора в любых условиях: замена электростартера на пусковое устройство, оснащенное бензиновым ДВС.

Целью данной статьи является описание универсального пускового устройства для трактора Т-25А, оснащенного электростартером СТ-222. Устройство не требует замены корпусных деталей – достаточно 3-х посадочных отверстий под электростартер для его крепления [1, стр. 62, 74, 77].

Этим устройством можно оснащать и другие аппараты, оборудованные двигателями Д-21А, Ид-144 (например сварочные аппараты, электростанции, мотопомпы и др.).

Актуальность создания этого пускового устройства состоит в том, что оно повышает надежность пуска двигателя. Особенно это важно, когда двигатель пускается в условиях низких температур – конец осени, зима, начало весны.

В таких условиях, если двигатель не заработал с первой попытки пуска электростартером, пуск дизельного двигателя электростартером со второй и последующих попыток проблематичен.

Эту проблему снимает разработанное и созданное на кафедре «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте» факультета транспорта, сервиса и туризма Нижегородского государственного инженерно-экономического института.

Универсальное пусковое устройство, которое позволяет осуществлять пуск двигателя необходимое количество раз, снимает зависимость пуска двигателя от состояния и емкости аккумуляторной батареи, делает пуск двигателя более автономным и независимым от вышеперечисленных условий, а также гаражных условий, наличия и состояния вспомогательных пусковых устройств, облегчающих пуск двигателя в зимнее время.

Основанием для разработки данного проекта явилось то, что трактор Т-25А, оснащенный электростартером, часто простаивает из-за поломок, связанных с неисправностями электростартеров, использования аккумуляторных батарей, не соответствующих техническим условиям эксплуатации (большой срок эксплуатации АКБ, пониженная емкость АКБ и др.) [2, стр. 317–321].

Таким образом, это приводит или к срыву намеченной работы и привлечение к ней других тракторов, занятых на иных работах, или к большой задержке выезда трактора на работу. Это вносит напряженность и нервозность в работу предприятия.

Внедрение же разработки универсального пускового устройства снимает все вышеперечисленные неблагоприятные факторы и повышает эффективность работы трактора Т-25А и различных аппаратов, созданных на базе двигателей Д-25А и Д-144.

Эффективность устройства заключается в том, что при изготовлении данного пускового устройства можно использовать неисправные электростартеры (например, со сгоревшими обмотками электро-двигателя), стоимость которых незначительна [2, стр. 317–321].

Таблица 1 – Краткая техническая характеристика пускового устройства

Показатель	Техническая характеристика
Тип двигателя	двухтактный, карбюраторный
Мощность	3,0 кВт
Максимальная частота вращения	6000 +/- 200 об/мин
Передаточное число трансмиссии	1
Сцепление	инерционное
Редуктор пускового устройства	1 пара конических шестерен
Передача с вала редуктора на вал электростартера	цепью однорядной приводной втулочной

Таким образом, на базе недорогих и широко распространенных узлов и механизмов мы получили очень эффективное, относительно дешевое, требующее минимальных затрат универсальное пусковое устройство, которое, как мы надеемся, по заслугам оценят специалисты и механизаторы различных сельхозпредприятий и других организаций, использующих технику с двигателями Д-25А и Д-144 (табл. 1).

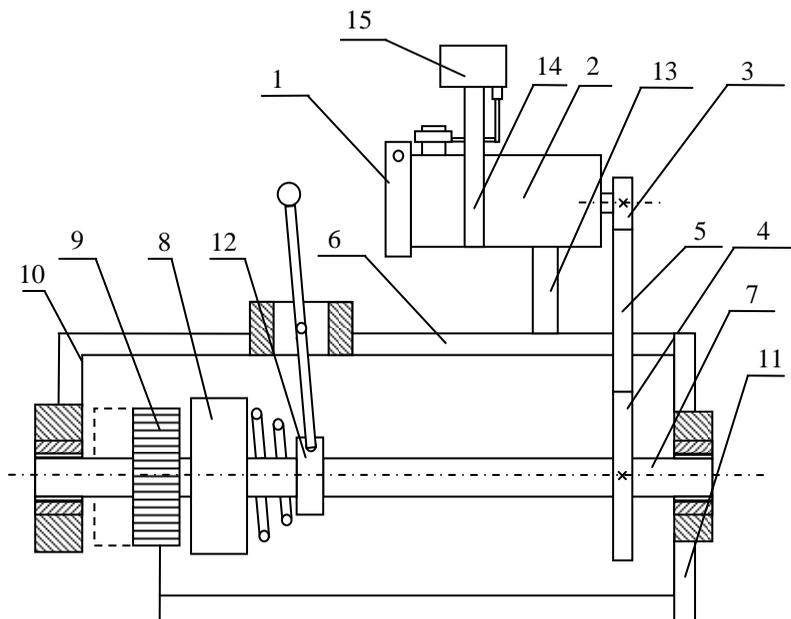


Рисунок 1 – Схема универсального пускового устройства

1 – двигатель внутреннего сгорания от бензопилы «Дружба»; 2 – редуктор от бензопилы «Дружба»; 3 – ведущая звездочка; 4 – ведомая звездочка; 5 – однорядная втулочная приводная цепь; 6 – корпус электростартера; 7 – вал электростартера; 8 – роликовая обгонная муфта; 9 – приводная шестерня; 10 – передняя крышка; 11 – задняя крышка; 12 – вилка рычага привода; 13 – стойка редуктора; 14 – рычажный замок; 15 – бензобак

Второй составной частью пускового устройства является использование широко распространенных и сравнительно недорогих (сопоставимых с ценой АКБ) двигателя внутреннего сгорания и редуктора бензопилы «Дружба», с приобретением которых никаких проблем не возникает.

Конструктивно пусковое устройство смонтировано на корпусе электростартера 6, в котором вырезаны два овальных отверстия для прохода цепи привода 5. На корпусе электростартера 6 приварена стойка редуктора 13. На стойке редуктора 13 закреплен редуктор 2, который соединен рычажным замком 14 с двигателем 1. Ведущая звездочка 3 состоит из ступицы от звездочки редуктора бензопилы и венца от звездочки мотоцикла, которые сварены в одно целое. Ведущая звездочка 3 посажена на шлицы ведомого вала редуктора 2. Другая ведомая звездочка 4 приварена к валу электростартера 7. Причем необходимо предварительно добиться вращения звездочек 3 и 4 в одной плоскости перемещением звездочки 4 по валу электростартера 7. Затем ее необходимо приварить к валу 7. С вала электростартера 7 сняты обмотки якоря и коллектор. Вал электростартера 7 вращается в 3-х опорах корпуса электростартера 6. Звездочки соединены через овальные отверстия в корпусе электростартера 6 однорядной втулочной приводной цепью 5 [3, стр. 33–34].

Принцип действия изделия

Пуск двигателя осуществляют при нейтральном положении рычага коробки передач трактора. Далее включают декомпрессор. Затем прибавляют подачу топлива рычагом ручного управления подачей топлива основного двигателя. После этих операций открывают краник бензобака 15 и заполняют поплавковую камеру карбюратора двигателя пускового устройства.

Далее с помощью ручного стартера пускают вспомогательный ДВС от бензопилы «Дружба». Затем вилкой рычага привода 12 вводим шестерню 9 в зацепление с зубчатым венцом маховика и удерживаем ее в этом положении. Устанавливаем максимальную частоту вращения вспомогательного двигателя и оставляем ее в фиксированном положении. При этом автоматически срабатывает инерционное сцепление ДВС бензопилы «Дружба» и крутящий момент от двигателя 1 через редуктор 2, ведущую звездочку 3, приводную однорядную цепь 5, ведомую звездочку 4 и передается на вал электростартера 7. Далее крутящий момент через роликовую обгонную муфту 8 передается на приводную шестерню 9 и на зубчатый венец маховика. В результате коленчатый вал основного двигателя начинает вращаться. Потом выключают декомпрессор. После пуска основного двигателя отпускают вил-

ку рычага привода 12 и она под действием возвратной пружины возвращается в первоначальное положение, одновременно выводя шестерню привода из зацепления с зубчатым венцом маховика. После этого снижают до минимальных обороты двигателя 1 и останавливают его. Затем закрывают краник топливного бака пускового устройства.

Финансовые затраты на приобретение материалов и узлов, а также оплату труда при изготовлении универсального пускового устройства составили 4640 рублей и 360 рублей соответственно. Таким образом, себестоимость изделия составила 5000 рублей.

Расчет годового количества моточасов работы пускового устройства при работе трактора мы производили из следующих условий:

1. Расчетное время работы ДВС при пуске основного двигателя две мин.
2. Количество пусков за смену 10 раз.
3. Количество дней работы в году – 300 дней.

Таким образом, мы получили 100 моточасов работы пускового устройства в год. Моторесурс ДВС и редуктора пускового устройства по паспортным данным составляет 3000 моточасов. Сравнивая годовое количество работы пускового устройства и моторесурс пускового устройства, мы видим почти 4-х кратное превышение моторесурса изделия над предполагаемым количеством моточасов работы изделия, так как срок службы трактора составляет 8 лет.

Сравнивая ресурс работы пускового устройства с ресурсом работы аккумуляторной батареи (на тракторе устанавливается АКБ емкостью 156 а/ч), который составляет 36 месяцев (а в условиях эксплуатации он иногда составляет и меньше), мы видим, что за срок службы трактора 3 раза меняется АКБ. Стоимость 3-х аккумуляторных батарей за весь срок службы трактора составит приблизительно 30 000 рублей. Себестоимость универсального пускового устройства, как указано выше, составляет 5000 рублей.

Таким образом, заканчивая статью о разработанном нами пусковом устройстве, необходимо указать, что кроме экономического эффекта, который составляет 25 000 рублей, главные достоинства этого изделия – гарантированный пуск двигателя трактора или иных агрегатов, созданных на базе двигателей Д-21А и Д-144 в любых погодных условиях, простота его изготовления и легкость переоборудования им вышеуказанных двигателей. Именно эти достоинства пускового устройства обуславливают его универсальность.

Мы надеемся, что содержание материала нашей статьи послужит толчком к созданию аналогичных или близких к ним устройствам в

различных отраслях народного хозяйства, где используются вышеуказанные двигатели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жаров М. С. Трактор: // Учеб. пособие по факультатив. курсу для учащихся 7 и 8 кл. сел. шк. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Просвещение, 1984. 127 с., ил.; 2 л. ил.

2. Родичев В. А., Родичев Г. И. Тракторы и автомобили 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987. 351 с: ил. (Учебники и учебн. пособия для подгот. кадров массовых профессий).

3. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Бензомоторная пила «Дружба», 55 с.

STARTING DEVICE

Keywords: relevance, optimality, universality, efficiency, reliability.

Annotation. A brief analysis of the starting conditions of diesel engines of tractors of the Vladimir and Lipetsk factories. The main factors influencing the start the motors are identified. The best way to solve a reliable start-up of the engine of a tractor in any conditions is determined – in replacement for the electric starter on the starting device equipped with a petrol engine.

ВАСИЛЬЕВ АЛЕКСЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ – доцент кафедры «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Воротынец (alexei.21@mail.ru).

VASILIEV ALEKSEI ANATOLIEVICH – docent of the chaik «Maintenance, organization of transport and transport management», Nizhniy Novgorod state engineering and economic institute, Russia, Voroty nec, (alexei.21@mail.ru).

ВАРАКИН АНАТОЛИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ – старший преподаватель кафедры «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Воротынец, (alexei.21@mail.ru).

VARAKIN ANATOLY GENNADIEVICH – senior lecturer of the

chair «Maintenance, organization of transport and transport management», Nizhniy Novgorod state engineering and economic institute, Russia, Vorotynec, (alexei.21@mail.ru).

ГОРИН ЛЕОНИД НИКОЛАЕВИЧ – старший преподаватель кафедры «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Воротынец, (alexei.21@mail.ru).

GORIN LEONID NIKOLAEVICH – senior lecturer of chair «Maintenance, organization of transport and transport management», Nizhniy Novgorod state engineering and economic institute, Russia, Vorotynec, (alexei.21@mail.ru).

ИЛЬИЧЕВ ВАЛЕРИЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ – доцент, декан факультета транспорта, сервиса и туризма, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Воротынец, (alexei.21@mail.ru).

ILYCHEV VALERY VYCHESLAVOVICH – docent, the Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Vorotynec, (alexei.21@mail.ru).
