



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B60K 17/28 (2006.01); B60W 30/188 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2014137049, 15.09.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.09.2014

Дата регистрации:
28.08.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.09.2013 DE 102013110315.4

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2016 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 28.08.2018 Бюл. № 25

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-ПАТЕНТ", пат. пов. М.В. Хмара, рег. N 771

(72) Автор(ы):

ВИКХОРСТ Ян Карстен (DE),
СУРМАНН Себастьян (DE),
БИРКМАНН Кристиан (DE),
ВЕНДТ Тимо (DE)

(73) Патентообладатель(и):

КЛААС Трактор С.А.С. (FR)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 2011060995 A1, 26.05.2011. EP 1683407 A1, 26.07.2006. SU 1720904 A1, 23.03.1992. RU 2080035 C1, 27.05.1997.

(54) СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РАБОЧАЯ МАШИНА

(57) Реферат:

Изобретение относится к коробке отбора мощности сельскохозяйственной рабочей машины. Рабочая машина содержит приводной двигатель (3), коробку (5) отбора мощности с расположенным на выходной стороне валом (6) отбора мощности для привода присоединяемого к рабочей машине (1) рабочего агрегата (2). Коробка (5) отбора мощности имеет изменяемое

передаточное отношение (i_5). При этом обеспечена возможность настройки передаточного отношения (i_5) коробки (5) отбора мощности с учетом по меньшей мере одного рабочего параметра рабочей машины (1) и/или рабочего агрегата (2). Достигается облегчение управления. 10 з.п. ф-лы, 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B60K 17/28 (2006.01); **B60W 30/188** (2006.01)(21)(22) Application: **2014137049, 15.09.2014**(24) Effective date for property rights:
15.09.2014Registration date:
28.08.2018

Priority:

(30) Convention priority:
19.09.2013 DE 102013110315.4(43) Application published: **10.04.2016** Bull. № 10(45) Date of publication: **28.08.2018** Bull. № 25

Mail address:

**197101, Sankt-Peterburg, a/ya 128, "ARS-
PATENT", pat. pov. M.V. Khmara, reg.N 771**

(72) Inventor(s):

**VIKKHORST Yan Karsten (DE),
SURMANN Sebastyan (DE),
BIRKMANN Kristian (DE),
VENDT Timo (DE)**

(73) Proprietor(s):

CLAAS Tractor S.A.S. (FR)(54) **AGRICULTURAL IMPLEMENT**

(57) Abstract:

FIELD: transportation.

SUBSTANCE: invention relates to a power take-off of an agricultural implement. Implement comprises drive motor (3), power take-off (5) with power take-off shaft (6) located on the output side for driving the working unit (2) attached to implement (1). Power take-

off (5) has variable transmission ratio (i_5). It is possible to adjust transmission ratio (i_5) of power take-off (5), taking into account at least one operating parameter of implement (1) and/or working unit (2).

EFFECT: easier control.

11 cl, 1 dwg

RU 2 665 151 C 2

RU 2 665 151 C 2



Область техники

Настоящее изобретение относится к сельскохозяйственной рабочей машине, в частности, такой как трактор, в соответствии с ограничительной частью пункта 1 формулы изобретения.

Уровень техники

Сельскохозяйственные рабочие машины, такие как тракторы, оснащены приводным двигателем, который помимо прочего используется для привода рабочих агрегатов, присоединяемых к трактору. Из практики сельскохозяйственной техники известно множество таких рабочих агрегатов, например тюковые прессы, валкователи, ворошилки, грузовые тележки и другие. Общим для рабочих агрегатов является то, что они могут приводиться от тягача (например, трактора) с помощью вала отбора мощности, то есть рабочие и/или транспортирующие органы рабочего агрегата приводятся с использованием мощности приводного двигателя трактора.

В известных решениях по отбору мощности приводной двигатель может быть, например, связан с валом отбора мощности с фиксированным передаточным отношением. В этом случае для получения желаемого для рабочего агрегата нормального числа оборотов вала отбора мощности приводной двигатель должен эксплуатироваться в диапазоне своего номинального числа оборотов. Следовательно, предусмотренное для рабочего процесса число оборотов вала отбора мощности задает число оборотов приводного двигателя.

Для того чтобы при валах отбора мощности с более низкой потребностью в энергии можно было работать с пониженным числом оборотов дизельного двигателя и за счет этого сместить режим работы в поле характеристик двигателя в области более низкого удельного потребления топлива, существуют экономичные валы отбора мощности, так называемые E-ВОМ, с соответствующим регулируемым передаточным отношением. В зависимости от конкретного изготовителя или от конкретного исполнения реализуются до четырех ступеней передачи на вал отбора мощности (например: 540/540e/1000/1000e). Однако обычно они не могут переключаться под нагрузкой, так что экономичные валы отбора мощности не могут использоваться, когда потребность в высокой мощности имеется только в определенные промежутки времени (например, при эксплуатации тюковых прессов на уборке).

Кроме того, запуск присоединенных агрегатов с высокими моментами инерции (например, тюковых прессов для формирования прямоугольных тюков) и/или моментами нагрузки (например, кормосмесительных тележек) приводит к резким нагрузкам в процессе соединения муфт, поскольку из-за отсутствия переключения под нагрузкой валы отбора мощности часто приходится приводить с низким передаточным отношением. Уже в упомянутых случаях для оператора затруднительно использовать потенциал отбора мощности.

Из патентного документа DE 102011084623 A1 известна коробка отбора мощности для сельскохозяйственной рабочей машины. В ней приводной вал коробки и два соединяемых с ним входных вала расположены коаксиально на одной оси, чтобы иметь возможность приводить смещенный от них вал отбора мощности через различные выбираемые ступени коробки, которые образованы парами цилиндрических зубчатых колес. Описанная коробка отбора мощности может, по меньшей мере, частично переключаться под нагрузкой (при смене входных валов).

Из практики известны решения по оснащению сельскохозяйственных рабочих машин коробкой отбора мощности с изменяемым передаточным отношением. Однако независимо от вида коробки, в частности, независимо от того, является ли она

переключаемой под нагрузкой или нет, возможность изменения передаточного отношения представляет для оператора дополнительную сложную задачу, которая может эффективно решаться только при наличии определенных знаний о взаимосвязях между участвующими компонентами рабочей машины и присоединенного к ней рабочего агрегата.

Раскрытие изобретения

Задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить сельскохозяйственную рабочую машину указанного типа, в которой при использовании коробки отбора мощности оператор освобождается от нагрузки и обеспечивается возможность на практике как можно более полно реализовать теоретически достижимые преимущества коробки отбора мощности.

Решение поставленной задачи достигается в рабочей машине, обладающей признаками по пункту 1 формулы изобретения. Она отличается тем, что обеспечена возможность настройки передаточного отношения коробки отбора мощности с учетом, по меньшей мере, одного рабочего параметра рабочей машины и/или рабочего агрегата.

Прежде всего в основе изобретения лежит знание того, что вал отбора мощности рабочей машины целесообразно приводить с числом оборотов, настроенным в соответствии с конкретной целью использования. Отрегулированное в соответствии с конкретной целью число оборотов обеспечивает, например, возможность того, что рабочий процесс может выполняться с желаемым качеством и/или с наибольшей возможной эффективностью. Кроме того, в соответствии с изобретением было признано, что для оператора рабочей машины уже из-за необходимости наблюдения за множеством других процессов во время работы сложно настраивать число оборотов вала отбора мощности на достижение определенной цели. Помимо прочего трудно производить текущую ручную настройку числа оборотов, поскольку число оборотов вала отбора мощности является результатом взаимодействия числа оборотов приводного двигателя с настроенным передаточным отношением коробки отбора мощности. При изменении одной из этих величин число оборотов вала отбора мощности изменяется.

Преимущество решения по изобретению заключается в том, что обеспечена возможность настройки передаточного отношения коробки отбора мощности с учетом, по меньшей мере, одного рабочего параметра рабочей машины и/или рабочего агрегата. Вместо попыток оператора машины настраивать число оборотов вала отбора мощности вручную это осуществляется путем автоматической настройки (регулирования) передаточного отношения коробки отбора мощности с учетом одного или большего числа рабочих параметров.

Для достижения указанного воздействия предпочтительно для машины предназначен блок управления, выполненный с возможностью привода в действие для управления коробкой отбора мощности для настройки передаточного отношения с учетом, по меньшей мере, одного рабочего параметра. Это может быть блок управления любого вида, способный управлять коробкой отбора мощности для цели настройки передаточного отношения. Помимо прочего возможно, что блок управления взаимодействует с другими устройствами управления или регулирования рабочей машины и/или присоединенного рабочего агрегата и/или является их частью.

В конструктивном отношении предпочтительно коробка отбора мощности является переключаемой коробкой передач. Переключаемые коробки передач относительно недороги в изготовлении и при небольшой потребности в техническом обслуживании обладают высокой надежностью. Кроме того, особенно по сравнению с передаточными механизмами с бесступенчатым изменением передаточного отношения, они позволяют

получать особенно высокий КПД при передаче мощности.

Предпочтительно переключаемая коробка отбора мощности выполнена в виде коробки передач с переключением под нагрузкой или синхронизированной коробки передач. В этом случае переключение ступени выгодным образом возможно также под нагрузкой. К тому же синхронизированная коробка передач имеет сравнительно более простую конструкцию и, соответственно, более низкую стоимость изготовления. В синхронизированной коробке передач переключение при вращающемся вале отбора мощности может производиться, по меньшей мере, тогда, когда присоединенный рабочий агрегат при относительно низком моменте нагрузки имеет относительно высокий момент инерции. При этом во время вызванного переключением передач кратковременного прерывания приводного соединения вал отбора мощности продолжает вращаться почти без изменения. Такой случай имеет место, например, при приводе тюкового пресса для формирования прямоугольных тюков в его состоянии без нагрузки.

В частности, когда коробка отбора мощности выполнена в виде переключаемой коробки, предпочтительное решение по дальнейшему развитию изобретения может состоять в том, что блок управления выполнен с возможностью привода в действие для изменения числа оборотов вала отбора мощности, по меньшей мере, примерно бесступенчато посредством того, что передаточное отношение коробки отбора мощности и число оборотов приводящего коробку отбора мощности приводного двигателя регулируются в зависимости друг от друга. Таким образом, в этом случае блок управления осуществляет комбинированное управление коробкой отбора мощности и приводным двигателем. В частности, прием может заключаться в том, что при переключении ступени число оборотов приводного двигателя изменяется таким образом, что число оборотов вала отбора мощности остается близким к тому, каким оно было до переключения ступени передачи. При этом предпринятое посредством переключения ступени передачи изменение передаточного отношения коробки отбора мощности компенсируется путем изменения входного числа оборотов коробки отбора мощности, то есть измененным числом оборотов приводного двигателя. Таким образом, за счет комбинированного управления коробкой отбора мощности и приводным двигателем число оборотов вала отбора мощности может изменяться близко к бесступенчатому изменению даже при переключении ступени передачи, так что присоединенный к рабочей машине рабочий аппарат может ускоряться (или замедляться) особенно плавно и бережно по отношению к участвующим компонентам приводной трансмиссии. При соответствующем выполнении ступеней коробки отбора мощности и соответствующем управлении приводным двигателем для ускорения может эффективно использоваться диапазон постоянной мощности приводного двигателя.

В принципе возможно, что в соответствующем ручном рабочем режиме передаточное отношение коробки отбора мощности может свободно выбираться оператором. Однако в соответствии с предпочтительным решением по развитию изобретения, по меньшей мере, одним рабочим параметром является часть задаваемой оператором, в частности, выбираемой и/или конфигурируемой стратегии управления, согласно которой передаточное отношение коробки отбора мощности определяется автоматически с учетом заложенной в стратегии управления целевой установки. Такая стратегия управления может быть различных видов. В частности, в этом отношении стратегия управления служит для достижения заданной цели с учетом одного, или, в частности, нескольких взаимосвязанных рабочих параметров. При этом могут учитываться самые различные рабочие параметры рабочей машины и/или присоединенного к ней рабочего

агрегата.

В частности, одним из рабочих параметров рабочей машины для учета при управлении передаточным отношением коробки отбора мощности, является: число оборотов приводного двигателя, нагрузка приводного двигателя, потребление топлива приводным двигателем, проскальзывание на муфте привода вала отбора мощности, КПД системы рабочей машины (в целом КПД приводов рабочей машины, в частности, приводного двигателя, привода ходовой части, привода вала отбора мощности, гидравлических потребителей, электрических потребителей), общий рабочий параметр регулятора хода (в частности: скорость движения, передаточное отношение передаточного механизма ходовой части) и/или рабочий параметр основной системы управления рабочей машины.

В частности, одним из рабочих параметров рабочего агрегата для учета при управлении передаточным отношением коробки отбора мощности, является информация о самом рабочем агрегате (конструкция, требуемое число оборотов привода, максимальный крутящий момент) и/или о рабочем процессе, выполняемом рабочим агрегатом (производительность, влажность убранный массы, вид культуры, наклон откоса, другие условия уборки, измеренные нагрузки на отдельных рабочих аппаратах агрегата и т.п.). Возможны также другие рабочие параметры, которые могут учитываться при выборе передаточного отношения коробки отбора мощности.

Выше было указано в качестве преимущества, что, по меньшей мере, один рабочий параметр является частью стратегии управления. В этом смысле стратегия управления может содержать, например, устранение критических состояний эксплуатации. Это может достигаться, в частности, путем того, что предотвращается превышение допустимой нагрузки одного или нескольких компонентов в приводной трансмиссии рабочей машины и/или рабочего агрегата. В качестве примера таким компонентом может быть приводной двигатель. В этом случае стратегия управления содержит, например, отслеживание того, сохраняется ли после переключения ступеней стабильное состояние приводного двигателя. Таким путем можно выгодным образом избегать того, что вследствие слишком высоких нагрузок от крутящего момента приводной двигатель останавливается («глохнет»), или того, что выполняется переключение ступеней, которое вновь вызывает необходимость корректирующего переключения ступеней.

Далее, предпочтительно блок управления может быть выполнен с возможностью привода в действие для изменения передаточного отношения коробки отбора мощности совместно с числом оборотов приводного двигателя таким образом, что КПД системы рабочей машины повышается до максимума. В частности, регулирование может иметь целью, чтобы приводной двигатель при достижении заданного числа оборотов вала отбора мощности работал в области низкого удельного потребления топлива. В частности, при валах отбора мощности с более низкой потребностью в энергии дизельный двигатель может работать, например, с пониженным числом оборотов и за счет этого смещать режим работы в поле характеристик двигателя в области более низкого удельного потребления топлива. Выбор соответствующего числа оборотов приводного двигателя и передаточного отношения коробки отбора мощности позволяет обеспечивать экономичную эксплуатацию при достижении желаемого числа оборотов вала отбора мощности.

Предпочтительное решение по развитию изобретения предусматривает, что блок управления выполнен с возможностью привода в действие в режиме запуска, в котором вал отбора мощности в еще неподвижном состоянии вначале приводится с высоким

передаточным отношением коробки отбора мощности, чтобы затем путем однократного или многократного переключения коробки отбора мощности на более низкие передаточные отношения достигнуть задаваемого целевого передаточного отношения. Таким путем может осуществляться запуск вала отбора мощности при использовании
 5 имеющихся передаточных отношений коробки отбора мощности, так что оператор машины освобождается от этих действий. В рамках данного процесса запуска целесообразно автоматически настраивать не только передаточное отношение коробки отбора мощности, но также и число оборотов приводного двигателя. При этом запуск
 10 осуществляется с учетом задаваемого критерия, такого как, например, заданное время (время, в пределах которого достигается целевое передаточное отношение или целевое число оборотов). Возможно также, что в качестве критерия задается бережный рабочий режим, чтобы обеспечивать низкий износ компонентов приводной трансмиссии рабочей машины и/или рабочего агрегата.

15 Приводная мощность вала отбора мощности поставляется приводным двигателем рабочей машины. Однако обычно приводной двигатель занят также в других процессах привода рабочей машины. Таким образом, выбор передаточного отношения коробки отбора мощности находится, по меньшей мере, в косвенной взаимосвязи с другими процессами привода рабочей машины. Выбранное передаточное отношение коробки
 20 отбора мощности может также и другим образом оказывать влияние на остальные процессы в рабочей машине и/или в присоединенном рабочем агрегате. Поэтому согласно предпочтительному решению по развитию изобретения информация о передаточном отношении коробки отбора мощности учитывается при дальнейшем процессе управления и/или регулирования рабочей машины и/или рабочего агрегата,
 25 чтобы оказывать влияние, по меньшей мере, на последующую настройку на рабочей машине и/или на присоединенном рабочем агрегате. Это может осуществляться в рамках основной системы управления и/или регулятора хода рабочей машины.

Особенно предпочтительным образом предусмотренный на рабочей машине регулятор хода выполнен с возможностью привода в действие, чтобы в зависимости
 30 от передаточного отношения коробки отбора мощности управлять компонентами привода ходовой части, в частности, такими как приводной двигатель и/или передаточный механизм ходовой части. Благодаря этому, например, во время предпринятого процесса переключения коробки отбора мощности (изменения передаточного отношения) число оборотов и/или мощность приводного двигателя и
 35 передаточное отношение передаточного механизма ходовой части могут настраиваться таким образом (например, бесступенчато), что сохраняется желаемая скорость движения. За счет этого обеспечивается выгодная возможность требуемого ускорения или замедления вала отбора мощности (например, для экономии приводной энергии в местах редкой растительности) при примерно постоянной скорости движения рабочей
 40 машины.

Краткий перечень чертежей

Далее изобретение будет пояснено на примере осуществления, показанном на чертеже. Из описания будут ясны также другие преимущества изобретения. На единственном
 45 чертеже схематично показан на виде сбоку трактор с присоединенным к нему рабочим агрегатом.

Осуществление изобретения

На единственном чертеже схематично показана на виде сбоку сельскохозяйственная рабочая машина, выполненная в виде трактора 1. К трактору 1 прицеплен лишь частично

показанный рабочий агрегат, который может быть, например, тьюковым прессом 2 для формирования прямоугольных тьюков. Подобным образом к трактору может быть прицеплен другой рабочий агрегат.

Спереди трактор имеет приводной двигатель 3, который может быть дизельным двигателем. При эксплуатации приводной двигатель 3 поставляет приводную мощность, которая имеется в распоряжении для привода различных аппаратов трактора 1. Помимо прочего приводная мощность приводного двигателя 3 используется для привода хода и для привода вала отбора мощности.

Для этого приводной двигатель 3 может кинематически соединяться (посредством не показанного соединения) с передаточным механизмом 4 ходовой части, который с помощью вала 17 кинематически связан с задней ходовой осью 13 трактора 1, чтобы трактор 1 мог перемещаться, например, в переднем направлении v , обозначенном стрелкой. Известным и поэтому здесь подробно не описываемым образом передаточный механизм 4 ходовой части может работать с различными передаточными отношениями i_4 , так что выходное число n_3 оборотов приводного двигателя 3 в зависимости от выбранного передаточного отношения i_4 передаточного механизма 4 ходовой части может быть преобразовано в различную тягу на задней ходовой оси 13 и тем самым в различную скорость v движения трактора 1.

Передаточный механизм 4 ходовой части может иметь различную конструкцию. При этом предпочтительно он является передаточным механизмом, передаточное отношение i_4 которого может изменяться бесступенчато. Для передаточного механизма 4 ходовой части предназначен регулятор 10 хода, который связан сигнальной связью как с передаточным механизмом 4 ходовой части, так и с приводным двигателем 3. Посредством управления приводным двигателем 3 и передаточным механизмом 4 ходовой части регулятор хода обеспечивает, например, достижение заданной оператором скорости v движения трактора. Для этого регулятором 10 хода задается, в частности, число i_3 оборотов приводного двигателя 3 и передаточное отношение i_4 передаточного механизма 4 ходовой части. Для управления регулятором 10 хода может служить устройство сопряжения, такое как расположенный в кабине 14 водителя ползунковый регулятор.

Кроме того приводной двигатель 3 приводит с помощью вала 15 расположенную позади задней ходовой оси 13 коробку 5 отбора мощности. В показанном примере выполнения коробка 5 отбора мощности является коробкой передач, переключаемой под нагрузкой. Как это видно из упрощенного изображения коробки 5 отбора мощности, она выполнена, например, с двумя муфтами. С помощью двух муфт 9 и двух параллельных частичных ветвей передачи, которые содержат каждая две включаемых ступени G_n и подсоединены своими выходными звеньями к валу 6 отбора мощности, коробка 5 отбора мощности может переключаться на четыре ступени G_n коробки передач. Таким образом, коробка 5 отбора мощности имеет изменяемое по четырем ступеням передаточное отношение i_5 между валом 15 (на входе коробки передач) и валом 6 отбора мощности (на выходе коробки передач). В контексте изобретения равное четырем число ступеней передаточного отношения следует рассматривать в качестве примера. Возможно другое число ступеней G_n передаточного отношения в коробке отбора мощности и/или вообще другое ее конструктивное выполнение.

С выходной стороны коробки 5 отбора мощности выходит вал 6 отбора мощности, который сзади с помощью торцевой соединительной муфты 16 с геометрическим

замыканием кинематически соединен с приводным валом 7 тьюкового пресса 2 для формирования прямоугольных тьюков. Приводной вал 7 передает приводную мощность от вала 6 отбора мощности, например, на рабочий аппарат 12 тьюкового пресса 2. Вместо одного рабочего аппарата 12 речь может идти о множестве рабочих аппаратов, которые приводятся от вала 6 отбора мощности трактора 1.

При постоянном числе n_3 оборотов приводного двигателя 3 можно влиять на число n_6 оборотов вала 6 отбора мощности, - а следовательно, и на число n_7 оборотов привода тьюкового пресса 2, - посредством того, что в коробке 5 отбора мощности изменяется передаточное отношение i_5 . Поскольку оператор трактора 1 в ходе работы должен одновременно следить за многими процессами, имеющаяся возможность изменения передаточного отношения коробки отбора мощности представляет для него дополнительную задачу. Эта дополнительная задача требует знания взаимосвязей между участвующими в процессе компонентами трактора 1 и тьюкового пресса 2. Для обеспечения возможности разгрузки оператора и особенно эффективного использования трактора 1 передаточное отношение i_5 коробки 5 отбора мощности регулируется в зависимости, по меньшей мере, от одного рабочего параметра трактора 1 и/или тьюкового пресса 2.

Для этой цели для трактора 1 предназначен блок 8 управления, который предпочтительно содержит электронное устройство обработки данных. Блок 8 управления состоит в сигнальной связи с приводным двигателем 3, регулятором 10 хода, коробкой 5 отбора мощности и с рабочим аппаратом 12 тьюкового пресса 2. Возможно также, что блок 8 управления связан сигнальной связью с другими устройствами, в частности, с исполнительными элементами или датчиками трактора 1 и/или тьюкового пресса 2 для формирования прямоугольных тьюков. В частности, для связи с тьюковым прессом 2 или его устройствами предпочтительно используется шинная система данных (например, ISOBUS).

Блок 8 управления выполнен с возможностью управления коробкой 5 отбора мощности для настройки передаточного отношения i_5 с учетом, по меньшей мере, одного рабочего параметра. При этом возможны различные функциональные связи.

Так например, блок 8 управления может использоваться для того, чтобы изменять число n_6 оборотов вала 6 отбора мощности, по меньшей мере, примерно бесступенчато. Для этого, в частности, передаточное отношение i_5 коробки 5 отбора мощности и число n_3 оборотов приводного двигателя 3 регулируются в зависимости друг от друга. При этом блок 8 управления производит комбинированное управление коробкой 5 отбора мощности и приводным двигателем 3. При переключении ступени передачи число n_3 оборотов приводного двигателя 3 изменяется таким образом, что число n_6 оборотов вала 6 отбора мощности остается близким к тому, каким оно было до переключения ступени передачи. При этом предпринятое посредством переключения ступени передачи изменение передаточного отношения i_5 коробки 5 отбора мощности компенсируется путем изменения входного числа оборотов коробки 5 отбора мощности, то есть измененным числом n_3 оборотов приводного двигателя 3. Таким образом, за счет комбинированного управления коробкой 5 отбора мощности и приводным двигателем 3 число n_6 оборотов вала 6 отбора мощности может изменяться близко к бесступенчатому изменению даже при переключении ступени передачи. Преимущество состоит в том, что рабочий аппарат 12 тьюкового пресса 2 может ускоряться (или

замедляться) особенно плавно и бережно. При соответствующем выполнении ступеней коробки 5 отбора мощности и соответствующем управлении приводным двигателем 3 для ускорения может эффективно использоваться диапазон постоянной мощности приводного двигателя 3.

5 Использование переключаемой под нагрузкой коробки 5 отбора мощности позволяет при одной и той же мощности изменять число n_6 оборотов вала 6 отбора мощности квази-бесступенчато путем многократного использования диапазона постоянной мощности приводного двигателя 3. Таким путем число n_7 оборотов привода рабочего агрегата 2 может настраиваться в ходе эксплуатации в соответствии с потребностью.

10 В общем плане существенными для выбора передаточного отношения i_5 рабочими параметрами трактора 1 могут быть число n_3 оборотов приводного двигателя 3, нагрузка приводного двигателя 3, потребление топлива приводным двигателем 3, проскальзывание на муфте привода вала отбора мощности, КПД привода, рабочий параметр регулятора 10 хода и/или рабочий параметр основной системы 11 управления трактора 1.

Существенными для выбора передаточного отношения i_5 рабочими параметрами тягового пресса 2 может быть, в частности, информация о самом тяговом прессе 2 и/или о рабочем процессе, выполняемом тяковым прессом 2.

20 Таким образом, передаточное отношение i_5 коробки 5 отбора мощности может управляться в зависимости от различных рабочих параметров с получением различных эффектов. Для облегчения управления и манипулирования предусмотрено, что рабочий параметр (или параметры) является частью стратегии управления, задаваемой оператором, в частности, подлежащей выбору и/или конфигурации. Такая стратегия управления может осуществляться, например, в рамках программы обработки данных, которая может выполняться в устройстве обработки данных блока 8 управления. При этом стратегия управления, в частности, предусматривает, что передаточное отношение i_5 коробки 5 отбора мощности определяется с учетом целевой установки, заложенной в стратегии управления.

30 Такая целевая установка может состоять, например, в эксплуатации трактора 1 с экономичным потреблением топлива. При следовании этой стратегии блок 8 управления, например, регулирует передаточное отношение i_5 коробки 5 отбора мощности совместно с числом n_3 оборотов приводного двигателя 3 таким образом, что приводной двигатель 3 при достижении заданного числа оборотов вала 6 отбора мощности эксплуатируется в диапазоне низкого удельного потребления топлива.

Другая стратегия управления может содержать, например, устранение критических состояний эксплуатации, что достигается, в частности, за счет того, что блок 8 управления препятствует превышению допустимой нагрузки приводного двигателя 3. Конкретно блок 8 управления допускает процесс переключения или вообще снижения передаточного отношения i_5 коробки 5 отбора мощности только в тех случаях, когда гарантируется, что также и при пониженном передаточном отношении i_5 крутящий момент M_3 приводного двигателя будет достаточен, чтобы обеспечивать стабильное состояние хода, то есть машина не остановится из-за нагрузки привода вала отбора мощности.

Другая выгодная возможность использования состоит в том, что блок 8 управления может работать в режиме запуска, в котором вал 6 отбора мощности в еще неподвижном

состоянии вначале приводится с высоким передаточным отношением i_5 коробки 5 отбора мощности, чтобы затем путем однократного или многократного переключения коробки 5 отбора мощности на более низкие передаточные отношения i_5 достигнуть задаваемого целевого передаточного отношения i_5 . При этом предпочтительно блок 8 управления задает алгоритм выполнения программы, содержащий автоматическое управление приводным двигателем 3, коробкой 5 отбора мощности и участвующих в процессе муфт 9. Таким образом, оператор освобождается от выполнения и мониторинга процесса переключения.

Далее, предпочтительно запуск вала 6 отбора мощности осуществляется с учетом задаваемого оператором критерия. Так например, может быть задано, что вал 6 отбора мощности должен ускоряться до определенного целевого числа n_6 оборотов за как можно более короткое время. Альтернативно может быть задано, что вал 6 отбора мощности вместе с валом присоединенного рабочего агрегата 2 должен ускоряться до определенного целевого числа n_6 оборотов по возможности бережно по отношению к участвующим компонентам приводной трансмиссии.

Как это показано на чертеже в виде условной схемы, в описываемом примере выполнения блок 8 управления является частью основной системы 11 машины и состоит с ней в связи обмена данными. При этом система 11 управления машины может выгодным образом способствовать тому, что при выборе передаточного отношения i_5 могут учитываться различные рабочие параметры трактора 1 и/или тягового пресса 2. Предпочтительно система 11 управления машины, включая блок 8 управления, доступна для оператора трактора 1 через операторский терминал 18 в кабине 14 водителя. С одной стороны, оператор может вызывать на операторский терминал 18 множество данных о рабочих параметрах трактора 1 и тягового пресса 2. Далее, через операторский терминал 18 оператор может выполнить разнообразные настройки и запустить различные функции. Помимо уже описанных функций к ним относятся также другие функции трактора 1, такие как функции регулятора хода, функции гидравлической системы, функции рулевого управления и подобные функции. Далее, может быть предусмотрено, что могут управляться также функции тягового пресса 2. В соответствии с этим посредством системы 11 управления машиной координируются разнообразные процессы управления и регулирования трактора 1 и предпочтительно также тягового пресса 2. При этом при необходимости система 11 управления машины может также привлекать данные о текущем выбранном передаточном отношении i_5 коробки 5 отбора мощности, чтобы с учетом этого передаточного отношения i_5 оказывать влияние на другие настройки в тракторе 1 и/или в тяговой прессе. Так например, может быть предусмотрено, что регулятор 10 хода может приводиться в действие, чтобы в зависимости от передаточного отношения i_5 коробки 5 отбора мощности управлять компонентами привода ходовой части, такими как приводной двигатель 3 и/или передаточным механизмом 4 ходовой части.

Перечень позиций

1 Трактор

2 Тяговой пресс для формирования прямоугольных тягов

3 Приводной двигатель

4 Передаточный механизм ходовой части

5 Коробка отбора мощности

6 Вал отбора мощности

- 7 Приводной вал
- 8 Блок управления
- 9 Муфта
- 10 Регулятор хода
- 5 11 Система управления машины
- 12 Рабочий аппарат
- 13 Задняя ходовая ось
- 14 Кабина водителя
- 15 Вал
- 10 16 Торцевая соединительная муфта
- 17 Вал
- 18 Операторский терминал
- G_n Ступень передачи коробки отбора мощности
- 15 i_4 Передаточное отношение привода ходовой части
- i_5 Передаточное отношение коробки отбора мощности
- M_3 Крутящий момент приводного двигателя
- M_7 Крутящий момент приводного вала
- n_3 Число оборотов приводного двигателя
- 20 n_6 Число оборотов вала отбора мощности
- n_7 Число оборотов приводного вала
- v Скорость движения

(57) Формула изобретения

- 25 1. Сельскохозяйственная рабочая машина, в частности трактор (1), содержащая приводной двигатель (3) и приводимую от него коробку (5) отбора мощности с расположенным на выходной стороне валом (6) отбора мощности для привода присоединяемого к рабочей машине (1) рабочего агрегата (2), причем коробка (5)
- 30 отбора мощности имеет изменяемое передаточное отношение (i_5), при этом обеспечена возможность настройки передаточного отношения (i_5) коробки (5) отбора мощности с учетом по меньшей мере одного рабочего параметра рабочей машины (1) и/или рабочего агрегата (2), и предусмотрен блок (8) управления, выполненный с
- 35 возможностью управления коробкой (5) отбора мощности для настройки передаточного отношения (i_5) с учетом по меньшей мере одного рабочего параметра, отличающаяся тем, что блок (8) управления выполнен с возможностью изменения передаточного отношения (i_5) коробки (5) отбора мощности совместно с числом (n_3) оборотов
- 40 приводного двигателя (3) с обеспечением повышения КПД системы рабочей машины до максимума, при этом обеспечена работа приводного двигателя в области низкого удельного потребления топлива при достижении заданного числа оборотов вала отбора мощности.
2. Рабочая машина по п. 1, отличающаяся тем, что коробка (5) отбора мощности выполнена в виде переключаемой коробки передач, в частности в виде коробки передач с переключением под нагрузкой или синхронизированной коробки передач.
- 45 3. Рабочая машина по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что блок (8) управления выполнен с возможностью привода в действие для изменения числа (n_3) оборотов вала (6) отбора мощности по меньшей мере примерно бесступенчато посредством

обеспечения регулировки передаточного отношения (i_5) коробки (5) отбора мощности и числа (n_3) оборотов приводящего коробку (5) отбора мощности приводного двигателя (3) в зависимости друг от друга.

4. Рабочая машина по п. 1, отличающаяся тем, что по меньшей мере одним рабочим параметром является часть задаваемой оператором, в частности, выбираемой и/или конфигурируемой стратегии управления, согласно которой передаточное отношение (i_5) коробки (5) отбора мощности определяется с учетом заложенной в стратегии управления целевой установки.

5. Рабочая машина по п. 1, отличающаяся тем, что по меньшей мере одним рабочим параметром рабочей машины (1) является число (n_3) оборотов приводного двигателя (3), нагрузка приводного двигателя (3), потребление топлива приводным двигателем (3), проскальзывание на муфте (9) привода вала отбора мощности, КПД системы рабочей машины (1), рабочий параметр регулятора (10) хода и/или рабочий параметр основной системы (11) управления рабочей машины (1).

6. Рабочая машина по п. 1, отличающаяся тем, что по меньшей мере одним рабочим параметром рабочего агрегата (2) является информация о самом рабочем агрегате (2) и/или о рабочем процессе, выполняемом рабочим агрегатом (2).

7. Рабочая машина по любому из пп. 4-6, отличающаяся тем, что стратегия управления содержит устранение критических состояний эксплуатации, в частности, путем предотвращения превышения допустимой нагрузки одного или нескольких компонентов (3) в приводной трансмиссии рабочей машины (1) и/или рабочего агрегата (2).

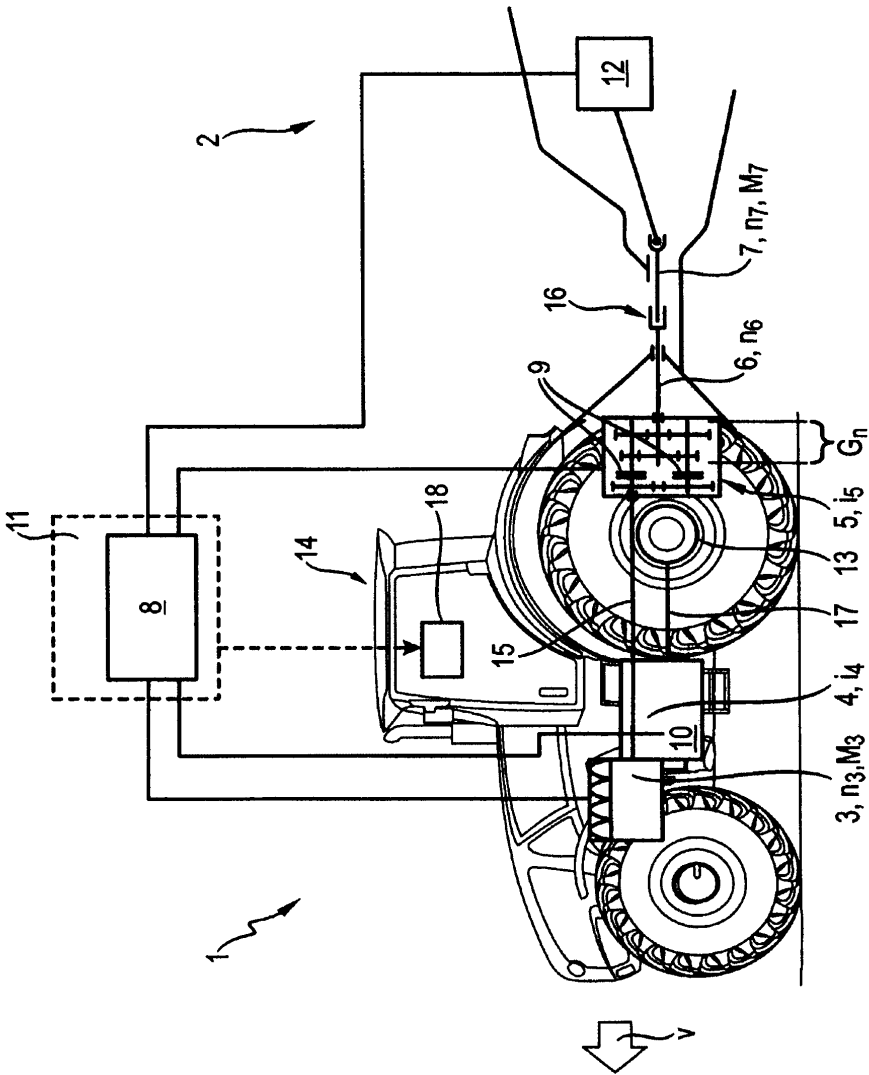
8. Рабочая машина по п. 1, отличающаяся тем, что блок (8) управления выполнен с возможностью привода в действие в режиме запуска, в котором вначале обеспечен привод находящегося в неподвижном состоянии вала (6) отбора мощности с высоким передаточным отношением (i_5) коробки (5) отбора мощности с последующим достижением, путем однократного или многократного переключения коробки (5) отбора мощности на более низкие передаточные отношения (i_5), задаваемого целевого передаточного отношения (i_5).

9. Рабочая машина по п. 8, отличающаяся тем, что режим запуска осуществляется с учетом задаваемого критерия.

10. Рабочая машина по п. 1, отличающаяся тем, что предусмотрен учет информации о передаточном отношении (i_5) коробки (5) отбора мощности при дальнейшем процессе (11) управления и/или регулирования рабочей машины (1) и/или рабочего агрегата (2) для оказания влияния, по меньшей мере, на последующую настройку на рабочей машине (1) и/или на присоединенном рабочем агрегате (2).

11. Рабочая машина по п. 1, отличающаяся тем, что предусмотренный на рабочей машине (1) регулятор (10) хода выполнен с возможностью привода в действие для управления компонентами привода ходовой части, в частности, такими как приводной двигатель (3) и/или передаточный механизм (4) ходовой части, в зависимости от передаточного отношения (i_5) коробки (5) отбора мощности.

1



Фиг. 1