

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038927**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.11.10

(51) Int. Cl. *A01D 34/40* (2006.01)
A01D 41/14 (2006.01)

(21) Номер заявки
202090007

(22) Дата подачи заявки
2018.07.04

(54) СПОСОБ АНАЛИЗА РАБОЧЕГО СОСТОЯНИЯ РЕЖУЩЕГО МЕХАНИЗМА И РЕЖУЩИЙ МЕХАНИЗМ

(31) 17179740.0

(56) EP-A1-3167701
EP-A1-3095314
US-A1-2016084987

(32) 2017.07.05

(33) EP

(43) 2020.06.30

(86) PCT/EP2018/068157

(87) WO 2019/008071 2019.01.10

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЭСЭМЭФ-ХОЛДИНГ ГМБХ (DE)

(72) Изобретатель:
**Шмидт Ральф, Гюрке Штеффен, Отто
Саша (DE)**

(74) Представитель:
**Тагбергенова А.Т., Тагбергенова М.М.
(KZ)**

(57) Способ анализа рабочего состояния режущего механизма (1) для скашивания культуры, причем режущий механизм (1) имеет по меньшей мере один нож косилки (2, 2'), движущийся возвратно-поступательно в направлении хода (H), и нож косилки (2, 2') имеет режущие кромки (23, 24), которые взаимодействуют с противорежущими кромками (25, 25', 26, 26') режущего механизма (1), следующими этапами способа: обнаружение сигнала, отображающего положение хода ножа косилки (2, 2'), обнаружение сигнала, отображающего силу ножа (29) для приведения в действие ножа косилки (2, 2') в зависимости от положения хода, и определение свойств культуры и/или режущего устройства на основе оценки сигнала, отображающего силу ножа (29) в зависимости от положения хода.

B1**038927****038927****B1**

Изобретение касается способа и режущего механизма для анализа рабочего состояния режущего механизма уборочной машины, как например комбайна.

В современных уборочных машинах большое значение имеет анализ рабочего состояния отдельных компонентов уборочных машин. Чтобы повысить результаты уборки урожая, стремятся, например, максимизировать скорость хода комбайна без риска получения закупорок в потоке зерна. Здесь, например, решающим является определение действительного потока зерна, чтобы отрегулировать его на максимальное значение в зависимости от плотности потока зерна. Датчики, необходимые для определения потока зерна, обычно размещаются в соответствующих установленных компонентах уборочной машины для обработки срезанной культуры или конвейерных устройствах уборочной машины.

Чтобы заблаговременно получить во время процесса сбора урожая данные измерений рабочего состояния, как например скорость потока зерна, US2016/0084987 A1 предлагает установить в приставке зерноуборочного комбайна датчики для определения количества выхода или его вариабельность. Датчики могут быть, например, датчиками крутящего момента вращающихся режущих инструментов. Полученные с помощью этих датчиков данные можно использовать в создании географической карты, которая записывает для каждой геопозиции плотность насаждения на поле. Эти данные могут потом использоваться для корректировки внесения семян и удобрений, а также для наладки или управления мощностью при повторном сборе урожая.

Задачей настоящего изобретения является предоставление способа и режущего механизма для анализа рабочего состояния режущего механизма уборочной машины, который особенно подходит для ножей косилки с возвратно-поступательным приводом.

Задача решается путем анализа состояния режущего механизма для скашивания сельскохозяйственных культур, причем режущий механизм имеет по меньшей мере один нож косилки, приводимый в возвратно-поступательное движение в направлении хода, и нож косилки, имеющий режущие кромки, взаимодействующие с противорежущими кромками режущего механизма, который взаимодействует с контррезом режущего механизма, следующими этапами способа:

обнаружение сигнала, отображающего положение хода ножа косилки,

обнаружение сигнала, отображающего силу ножа для приведения в действие ножа косилки в зависимости от положения хода, и

определение свойств культуры и/или режущего устройства на основе оценки сигнала, отображающего силу ножа в зависимости от положения хода.

При этом рабочее состояние режущего механизма приравнено, в узком смысле, к свойствам культуры и/или режущего устройства и может также включать в себя и другие, кроме этих, свойства режущего механизма. Режущее устройство включает в себя нож косилки и компоненты, несущие противорежущие кромки, такие как косильные пальцы или стационарный или подвижный контрнос. В принципе возможно, что балка пальца, несущая косильные пальцы, подвижна относительно ножа косилки.

Сила ножа может быть либо силой, необходимой для приведения в действие ножа косилки в целом, т.е. сила, которая может быть измерена, например, с помощью датчика силы между приводом движения ножа косилки и самим ножом косилки. Понятие "сила ножа" может подразумевать в смысле изобретения также отдельные компоненты силы ножа, такие как сумма силы трения и силы резки, в которой компоненты силы ножа могут остаться неучтенными на основе массы инерционных сил и собственного колебания ножа косилки.

Сигнал, отображающий положение хода ножа косилки, может поступать от, например, датчика положения на ноже косилки или компоненте, движущемся возвратно-поступательно вместе с ножом косилки. Также можно определить положение хода на основе положения вращения вращающегося приводного элемента для приведения в действие ножа косилки.

Сигнал, отображающий силу ножа для приведения в действие ножа косилки, может быть, например, измерительным сигналом датчика силы между движущимся возвратно-поступательно приводным элементом для приведения в действие ножа косилки и самим ножом косилки. Возможно, что датчик крутящего момента используется на вращающемся приводном элементе для приведения в действие ножа косилки, с помощью которого определяется крутящийся момент привода. Крутящийся момент может быть преобразован в силу ножа или использован непосредственно в качестве сигнала, отображающего силу ножа для приведения в действие ножа косилки, если крутящийся момент привода изменяется прямо пропорционально силе ножа. Из полученных таким образом величин можно также вывести мощность привода, которая также может быть использована для дальнейшей оценки.

Движущийся возвратно-поступательно нож косилки имеет в различных положениях хода разные эксплуатационные характеристики. Например, сила необходимая для приведения в действие ножа косилки, а также потребляемая мощность в диапазонах перемены для изменения направления привода отличаются от мощности в остальных диапазонах. К тому же имеются диапазоны хода, в которых происходит резка культуры и соответственно сила ножа высокая, и диапазоны положения хода, когда резка не происходит и соответственно сила ножа незначительная. Например, сила, необходимая для приведения в действие ножа косилки, или мощность привода в различных диапазонах состояния резки нескольких ходов могут дать информацию для анализа рабочего состояния режущего механизма.

В одном варианте осуществления способа определение свойств культуры и/или режущего устройства может включать в себя одно из свойств группы, состоящей из плотности насаждения культуры, типа культуры, влажности культуры, компонентов сорняков, столкновения, износа и дефекта режущего механизма.

С помощью данных о плотности насаждения культуры, типа культуры и/или влажности, можно прогнозировать энергопотребление или необходимую мощность приводов узлов уборочной машины, таких как молотильное устройство или измельчающий аппарат, находящихся в направлении потока культуры после режущего механизма, и/или ввести их в схему управления для регулирования потока культуры.

Эти данные можно также использовать для регулирования скорости движения уборочной машины. При снижении плотности насаждения скорость движения может быть увеличена и при повышении плотности насаждения скорость движения может быть понижена, чтобы обеспечить по возможности равномерный поток культуры и тем самым постоянную загруженность узлов уборочной машины, перерабатывающих культуру.

Движение хода ножа косилки можно разделить на различные диапазоны положения хода по всему ходу ножа косилки, причем также можно выделить отличия между диапазонами положения хода в первом направлении хода и диапазонами положения хода во втором направлении хода.

В частности, если используется нож косилки, имеющий множество режущих кромок, которые взаимодействуют с противорежущими кромками режущего механизма для резки культуры, может быть предусмотрено, что те диапазоны положения хода, в которых режущие кромки режущего механизма осуществляют резку культуры с противорежущими кромками, определяются как диапазоны резки.

Таким образом, колебания плотности насаждения культуры могут быть определены путем анализа проводимых последовательно измерений силы ножа в диапазонах резки. Чем выше плотность насаждения культуры, тем выше необходимая сила ножа или производительность для приведения в действие ножа косилки, таким образом по изменению силы ножа в последовательных диапазонах резки можно будет сделать выводы о колебании плотности насаждения. В связи с этим можно прибегнуть к справочным данным определенных видов культур, чтобы при необходимости наряду с колебаниями плотности насаждения определить абсолютное значение плотности насаждения.

Противорежущие кромки режущего механизма расположены, как правило, на косильных пальцах или лезвии контрножа. Те диапазоны положения хода, в которых режущие кромки ножа косилки проходят мимо или через косильные пальцы или лезвия контрножа, не производя резки культуры, определяются как диапазоны избыточного хода.

В частности при использовании косильных пальцев с нижней и верхней частью, которые образуют зазор ножа, через который проходит нож косилки, зазор ножа очищается или освобождается от любых принятых несрезанных культур, которые могут быть втянуты во время такого диапазона избыточного хода.

Если в диапазоне избыточного хода требуется более высокая сила ножа для приведения в действие ножа косилки, чем в предыдущих измерениях или в сравнении с эталонными значениями, можно заключить, что увеличенное количество компонентов культуры втянуто между лезвиями ножа, движущихся друг против друга, или в зазоры ножа косильных пальцев, и поэтому не подверглись резке. Это может происходить, например, из-за повышенной влажности культуры или других компонентов в скашиваемой культуре, таких как сорняки.

Кроме того, те диапазоны положения хода, в которых режущие кромки ножа косилки перемещаются между двумя смежными противорежущими кромками или косильными пальцами, определяются как не связанные с резкой диапазоны. В этих диапазонах не происходит ни резка культуры, ни освобождение зазора ножа от косильных пальцев.

Если в не связанных с резкой диапазонах наблюдается увеличение потребления энергии, это может указывать на столкновение или дефект режущего механизма.

При определении силы (или мощности) ножа можно определить среднюю и/или максимальную силу (или мощность) для приведения в действие ножа косилки в определенных положениях хода.

Превышение определенных максимальных предельных значений может указывать на столкновение режущего механизма с твердым предметом, например камнем, мотовилом или другими инородными телами.

В одном из вариантов осуществления способа предусмотрено сравнение средней и/или максимальной силы ножа для приведения в действие ножа косилки в различных диапазонах положения хода одного хода косилки. Возможно также записать график силы ножа за один полный ход ножа косилки. Эта оценка хода графика силы ножа за один полный ход или сравнение силы ножа в различных диапазонах положения хода единичного хода могут дать информацию о свойствах культуры или состоянии режущего механизма.

В другом варианте осуществления может быть предусмотрено сравнение средней и/или максимальной силы ножа для приведения в действие ножа в одинаковых диапазонах положения хода разных ходов ножа косилки. Таким образом, различные последовательные ходы сравниваются друг с другом относи-

тельно того, как сила ножа действует в отдельных диапазонах положения хода. Аналогично возможно определить график силы ножа за отдельные ходы путем сравнения последовательных графиков силы ножа друг с другом. Таким образом, возможно проанализировать периодические колебания силы ножа.

В дополнительном варианте осуществления способа предусмотрено сравнение средней и/или максимальной силы ножа для приведения в действие ножа косилки в диапазоне положения хода с эталонным значением для этого диапазона положения хода. Альтернативно или дополнительно график силы ножа может также сравниться с эталонным графиком силы ножа.

Изобретение решается в дальнейшем режущим механизмом для сельскохозяйственной уборочной машины для скашивания культуры, который содержит: по меньшей мере один движущийся возвратно-поступательно в направлении хода нож косилки; привод, приводящий в действие нож косилки; датчик для обнаружения сигнала, отображающего положение хода ножа косилки; датчик для обнаружения сигнала, отображающего силы ножа для приведения в действие ножа косилки; и блок обработки для оценки и записи обнаруженных сигналов.

Как правило, режущий механизм может иметь несколько ножей косилок и каждый нож косилка, по меньшей мере, имеет один датчик для обнаружения сигнала, отображающего положение хода ножа косилка, и по меньшей мере один датчик для обнаружения сигнала, отображающего силу ножа, приводящего в действие нож косилки.

На каждом ноже косилки может быть установлен отдельный блок обработки. В одном варианте осуществления отдельные блоки обработки каждого ножа косилки могут быть соединены для обмена данными с центральным блоком режущего механизма.

Изобретение более подробно описано ниже с использованием чертежей, где:

на фиг. 1 показан схематический план зерноуборочного комбайна в области режущего механизма с ножом косилки,

на фиг. 2 - схематический план зерноуборочного комбайна в области режущего механизма с двумя ножами косилки,

на фиг. 3 - схематический план двойного пальца и лезвия ножа в различных положениях хода в диапазоне несвязанном с резкой,

на фиг. 4 - схематический план двойного пальца и лезвия ножа в различных положениях хода в диапазоне резки,

на фиг. 5 - схематический план двойного пальца и лезвия ножа в различных положениях хода в диапазоне избыточного хода,

на фиг. 6 - часть продольного разреза через режущий механизм в области косильного пальца,

на фиг. 7 - контур управления для регулирования нагрузки двигателя комбайна, и

на фиг. 8 - каскадный контур управления для регулирования нагрузки двигателя комбайна.

Фиг. 1 и 2 показывают соответственно схематический план сельскохозяйственной зерноуборочной машины в форме зерноуборочного комбайна 8, который может двигаться в направлении F параллельно средней оси M зерноуборочного комбайна 8. Представлен разрез передней области зерноуборочного комбайна 8, где зерноуборочный комбайн 8 имеет режущий механизм 1 для скашивания культуры. Режущие механизмы 1 согласно фиг. 1 и фиг. 2 отличаются тем, что режущий механизм 1 на фиг. 1 имеет один нож косилки, а режущий механизм 1 согласно фиг. 2 имеет два ножа косилки 2, 2'. Ножи косилки 2, 2' приводятся в действие возвратно-поступательно вдоль оси привода A. Ось привода A смещается под прямым углом к средней оси M и тем самым поперечно к направлению движения F. Ножи косилки 2, 2' согласно фиг. 2 установлены с двух сторон средней оси M и каждое из них может быть приведено в действие отдельно.

Ножи косилки 2, 2' обоих вариантов исполнения согласно фиг. 1 и фиг. 2 имеют лезвия ножа, которые взаимодействуют с непредставленными здесь противорежущими кромками для выполнения режущего движения, когда нож косилки 2, 2' движутся вперед и назад.

Нож косилки 2 режущего механизма 1 варианта исполнения согласно фиг. 1 соединен с приводом 4, через который нож косилки 2 приводится в возвратно-поступательное движение. Привод 4 может включать, например, коробку передач, в частности зубчатую передачу, фрикционную передачу или подобную передачу. Привод 4 может, с другой стороны, быть приведен в действие механически, гидравлически или электрически через приводной двигатель зерноуборочного комбайна 8.

На режущем механизме 1 предусмотрен по меньшей мере один датчик 5 для определения силы ножа. Речь может идти, например, о датчике силы или датчике вращающегося момента, причем с помощью непосредственно измеренных значений можно говорить о других показателях, например мощности. Кроме того на режущем механизме 1 установлен датчик 6 для определения положения хода ножа косилки 2.

Измеренные величины, определенные датчиками 5 и 6, передаются на блок обработки 7 для привода 4. В блоке обработки 7 измеренные величины записываются и оцениваются. Блок обработки 7 может быть соединен также с блоком управления 9 зерноуборочного комбайна 8. Это позволяет, например, вмешиваться в управление приводом узлов, обрабатывающих урожай или в управление двигателем, чтобы, например, корректировать скорость движения комбайна 8.

На фиг. 2 на каждый нож косилки 2, 2' предусмотрены по одному приводу 4, 4', одному датчику 5, 5' для определения силы ножа и одному датчику 6, 6' положения хода соответствующего ножа косилки 2, 2'. Датчики 5, 5', 6, 6' ножа косилки 2, 2' подведены к блоку обработки 7, 7'. Кроме того, как показано на рисунке, для режущего механизма 1 может быть предусмотрен центральный блок обработки 10, который соединен с двумя блоками обработки 7, 7' для привода 4, 4'. Центральный блок обработки 10 для режущего механизма 1 может быть в свою очередь связан с блоком управления 9 зерноуборочного комбайна 8. Тем не менее, также возможно, что блоки обработки 7, 7' приводов 4, 4' связаны непосредственно с блоком управления 9 зернового комбайна.

Для передачи данных между отдельными блоками обработки 7, 7', 10 и блоком управления 9 имеются линии передачи данных 11.

В одном из блоков обработки данных 7, 7', 10 режущего механизма 1, сила ножа для приведения в действие соответствующего ножа косилки 2, 2' в определенных положениях хода или диапазонах положения хода определяется или считывается с помощью измеренных значений датчиков 5, 5', 6, 6'. Для этого движение хода ножей косилки 2, 2' может быть разделено на различные диапазоны положения хода по всему ходу каждого ножа косилки 2, 2'.

На фиг. с 3 по 5 показаны различные изображения режущего механизма в области двойного пальца 12, который имеет два пальца 13, 14, выступающие в направлении движения F, причем два пальца 13, 14 расположены сбоку друг от друга. Двойной палец 12, как показано на фиг. 6, также имеет верхнюю часть 15 и нижнюю часть 16, которые плотно соединены друг с другом. На заднем конце, обращенном в направлении движения F, верхняя часть 15 и нижняя часть 16, соединены с помощью крепежных винтов 17 с режущим брусом 18 режущего механизма.

Между верхней частью 15 и нижней частью 16 размещена средняя часть 19, причем между средней частью 19 и верхней перемычкой 20 верхней части 15 образован зазор ножа 21. В зазор ножа 21 направлен нож косилки 2.

Нож косилки 2 имеет лезвия ножа 22, которые находятся в зазоре ножа 21. Лезвия ножей 22, расположенные на оси привода A, имеют режущие кромки 23, 24 (фиг. 3-5) на обеих сторонах, которые взаимодействуют с противорежущими кромками 25, 26 пальцев 13, 14 для резки культуры.

В принципе могут использоваться и другие пальцы, такие как простые пальцы с одним пальцем, стоящим в направлении вперед, или несколько пальцев, которые имеют более двух пальцев. Точно также могут быть использованы пальцы, которые не имеют верхней части, а только лишь нижнюю часть. Кроме того, в качестве альтернативы пальцам может быть предусмотрен контрнож, построенный аналогично ножу косилки и соответствующим образом оснащенный лезвием ножа.

На фиг. 3-5 изображен для удобства только двойной палец 12 и лезвие ножа 22 в разных положениях хода относительно двойного пальца 12, причем верхняя часть двойного пальца 12 не изображена для простоты. На каждой из фиг. 3-5 лезвие ножа 22 показано в двух положениях хода, в исходном положении, где лезвие ножа изображено сплошными линиями, и в конечном положении, где лезвие ножа 22 изображено прерывистыми линиями. Исходные и конечные позиции определяют начало и конец различных диапазонов положения хода.

На фиг. 3, 4, 5 показан полный ход ножа косилки в направлении хода H параллельно оси привода A. Фиг. 3 показывает первый диапазон хода H1 от поворотной точки, расположенной справа на фиг. 3, в котором направление движения ножа косилки и, следовательно, лезвия ножа 22 косилки изменяется на противоположное, т.е. влево. Начиная с правой поворотной точки, в которой лезвие ножа 22 изображено сплошными линиями, лезвие ножа 22 перемещается до первого промежуточного положения, в котором лезвие ножа 22 изображено прерывистыми линиями. В этом первом диапазоне хода H1, который можно также назвать диапазоном, не связанным с резкой, режущая кромка 23 лезвия ножа 22 спереди в направлении хода H не пересекается с противорежущей кромкой 25' левого пальца 14, следовательно резка не совершается.

На фиг. 4 показан второй диапазон хода H2 от первого промежуточного положения, показанного на фиг. 4 справа, на которой лезвие ножа 22 изображено сплошными линиями до достижения второго промежуточного положения слева, в котором лезвие ножа 22 изображено прерывистыми линиями. В этом втором диапазоне хода H2, который также можно назвать диапазоном резки, режущая кромка 23 лезвия ножа 22 спереди в направлении хода H пересекается с противорежущей кромкой 25' левого пальца 14, так что происходит режущее движение.

На фиг. 5 показан третий диапазон хода H3 от второго промежуточного положения, показанного на фиг. 5 справа, на котором лезвие ножа 22 изображено сплошными линиями до достижения левой поворотной точки, в которой лезвие ножа 22 изображено прерывистыми линиями. В левой поворотной точке направление хода изменяется от движения влево к движению назад вправо. В этом третьем диапазоне хода H3, который также можно назвать диапазоном избыточного хода, лезвие косилки 22 проходит мимо левого пальца 14 или через него, не производя резки культуры.

На фиг. 7 показан обычный пример схемы управления для регулирования нагрузки двигателя. Базовый параметр 27 является заданным значением нагрузки двигателя и обратная связь 28 фактическим значением нагрузки двигателя. Эти два значения вместе дают отклонение регулируемой величины 29, кото-

рое подается на регулятор для регулирования нагрузки двигателя. Регулятор 30 выводит заданное значение в качестве (общей) управляющего значения 31 для скорости движения. Управляющее значение 31 скорости движения 31 подается на исполнительный механизм 32 для регулирования привода движения, при этом получается фактическое значение скорости движения 33 как регулирующая величина. Из-за настроек режущего механизма, свойств культуры и рабочей ширины используемого режущего механизма, которые составляют величину отклонения 34, производительность 36 режущего механизма получается через управляемое устройство 35. Производительность уборочного комбайна 37 в блоках обработки, расположенных после режущего механизма, таких как, например, молотильный аппарат, может быть установлена только после времени запаздывания 38, так как зерновая культура сначала должна транспортироваться с режущего механизма в молотильный аппарат.

Регулируемая величина производительности уборочного комбайна 37 возвращается через измерительный элемент 39 главного двигателя в качестве фактического значения 28 нагрузки двигателя.

Уборочные комбайны, особенно зерноуборочные комбайны, ограничены в производительности молотильной мощностью двигателя. Чтобы справиться с локальным увеличением плотности массы необходимо сохранить резерв мощности для двигателя, с тем чтобы молотильные элементы не забивались, но могли выдерживать максимальную нагрузку плотностью массы. Из-за времени запаздывания, требуемого на транспортировку культуры от режущего механизма к молотильной установке, обычные регулировки, как показано на фиг. 7, реагируют только на изменившуюся плотность насаждения, когда культура уже попала в молотильную установку. При этом регулируется производительность уборочного комбайна. Регулируемой величиной при этом служит скорость движения.

Фиг. 8 показывает применяемое регулирование. Первоначально схема управления выстроена так же как схема управления, показанная на фиг. 7. Однако производительность режущего механизма 36 уже уменьшена в каскадной контролирующей системе. Этому служат описанные выше датчики на режущем механизме, указанные здесь в качестве измерительного элемента 40. Они, например, выдают запрашиваемую мощность привода ножа 41. Он подается на регулятор 43 с заданным значением мощности привода ножа 42 для регулирования нагрузки режущего устройства. Регулятор 30 для нагрузки двигателя при этом выдает не заданное значение скорости двигателя, а заданное значение мощности 42 для привода ножа. Регулятор нагрузки системы резания 43 в конечном итоге выводит заданное значение скорости движения 31.

Таким образом, возникает схема управления, которая фиксирует колебания плотности, прежде чем они повлияют на молотильную установку, поэтому может реагировать быстрее.

Перечень ссылочных обозначений

- 1 Режущий механизм
- 2, 2' Нож косилки
- 3 Лезвие ножа
- 4, 4' Привод
- 5, 5' Датчик силы ножа
- 6, 6' Датчик положения хода
- 7, 7' Блок обработки для привода
- 8 Зерноуборочный комбайн
- 9 Блок управления комбайна
- 10 Блок обработки данных режущего механизма
- 11 Линия передачи данных
- 12 Двойной палец
- 13 Палец
- 14 Палец
- 15 Верхняя часть
- 16 Нижняя часть
- 17 Крепежные винты
- 18 Режущий брус
- 19 Средняя часть
- 20 Верхняя перемычка
- 21 Зазор ножа
- 22 Лезвие ножа
- 23 Режущая кромка
- 24 Режущая кромка
- 25, 25' Противорежущая кромка
- 26, 26' Противорежущая кромка
- 27 Базовый параметр (заданное значение)
- 28 Обратная связь (фактическое значение)
- 29 Отклонение регулируемой величины
- 30 Регулятор

31 Управляющее значение для скорости движения
 32 Исполнительный механизм
 33 Фактическое значение скорости движения
 34 Величина отклонения
 35 Управляемое устройство режущего механизма
 36 Производительность режущего механизма
 37 Производительность уборочного комбайна
 38 Время запаздывания
 39 Измерительный элемент
 40 Датчики
 41 Фактическое значение мощности
 42 Заданное значение мощности
 43 Регулятор нагрузки режущего устройства
 А Ось привода
 F Направление движения
 Н1, Н2, Н3 Диапазоны положения хода
 М Средняя ось

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ анализа рабочего состояния режущего механизма (1) для скашивания культуры, при этом режущий механизм (1) имеет по меньшей мере один, движущийся поступательно в направлении подъема Н, нож косилки (2, 2'), и нож косилки (2, 2') имеет режущие кромки (23, 24), которые взаимодействуют с противорежущими кромками (25, 25', 26, 26') режущего механизма (1), следующим образом:

обнаружение сигнала, отображающего положение хода ножа косилки (2, 2'),

обнаружение сигнала, отображающего силу ножа (29) для приведения в действие ножа косилки (2, 2'), в зависимости от положения хода, и

определение свойств культуры и/или режущего устройства на основе оценки сигнала, отображающего силу ножа (29), в зависимости от положения хода.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что определение свойств культуры и/или режущего устройства включает по меньшей мере одно свойство из группы, состоящей из плотности культуры, типа культуры, влажности культуры, компонентов сорняков, столкновения, состояния износа режущего механизма и дефекта режущего механизма.

3. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что ход движения ножа косилки (2, 2') подразделяется по всему ходу ножа косилки (2, 2') на различные диапазоны положения хода (Н1, Н2, Н3).

4. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что диапазоны положения хода определяются как диапазоны резки (Н2), в которых режущие кромки (23, 24) ножа косилки (2, 2') выполняют резку культуры с противорежущими кромками (25, 25', 26, 26').

5. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что диапазоны положения хода определяются как диапазоны избыточного хода (Н3), в которых режущие кромки (23, 24) ножа косилки (2, 2') проходят мимо или через двойной палец (12), или лезвия контрножа без выполнения резки культуры.

6. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что диапазоны положения хода определяются как диапазоны несвязанные с резкой (Н1), в которых режущие кромки (23, 24) ножа косилки (2, 2') не производят резки культуры противорежущими кромками (25, 25', 26, 26') и не проходят мимо или через двойные пальцы (12) или лезвия контрножа.

7. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что средняя и/или максимальная сила ножа или измеряемая величина производной от силы ножа измеряются в определенных диапазонах положения хода и

результаты различных диапазонов положений хода (Н1, Н2, Н3) одного хода ножа косилки (2, 2') сравниваются друг с другом,

результаты одинаковых диапазонов положений хода (Н1, Н2, Н3) различных ходов ножа косилки (2, 2') сравниваются друг с другом и/или

результат одного диапазона положения хода (Н1, Н2, Н3) сравнивается с исходной величиной для этого диапазона положения хода.

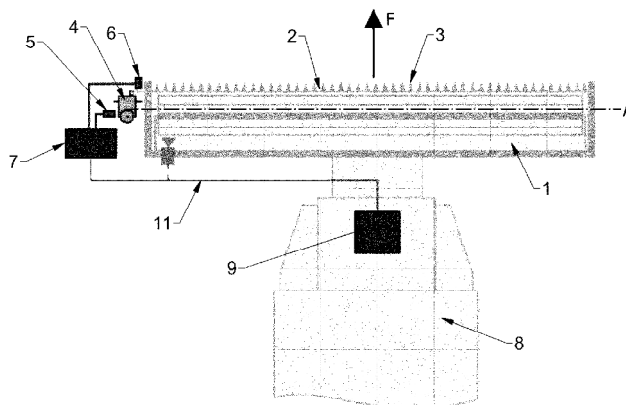
8. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что расположенный после режущего механизма (1) блок скорости обработки культуры и/или движения сельскохозяйственного уборочного комбайна, имеющего режущий механизм (1), регулируется с помощью сигнала, отображающего силу ножа или исходную величину, производную от силы ножа в зависимости от положения хода.

9. Режущий механизм (1) для сельскохозяйственного уборочного комбайна (8) для скашивания культуры, включающий по меньшей мере один нож косилки (2, 2'), движущийся поступательно в на-

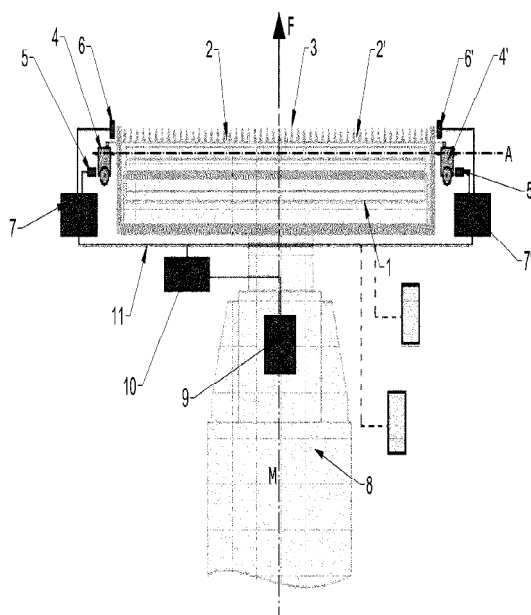
правлении хода, привод (4, 4'), приводящий в действие нож косилки (2, 2'), датчик для обнаружения сигнала, отображающего положение хода ножа косилки (2, 2'), датчик для обнаружения сигнала, отображающего силу ножа для приведения в действие ножа косилки (2, 2'), и блок обработки (7, 7') для оценки и записи обнаруженных сигналов.

10. Режущий механизм по п.9, отличающийся тем, что блок обработки (7, 7') устанавливается на каждом ноже косилки (2, 2').

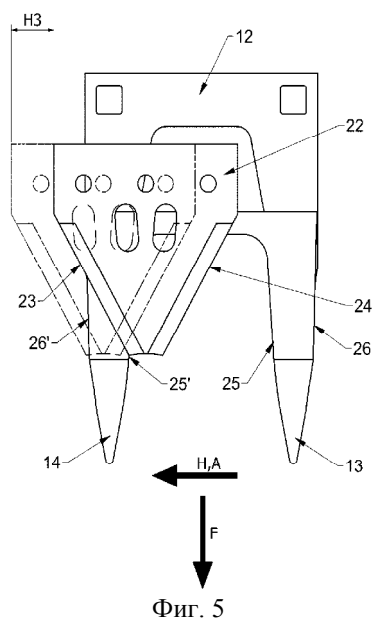
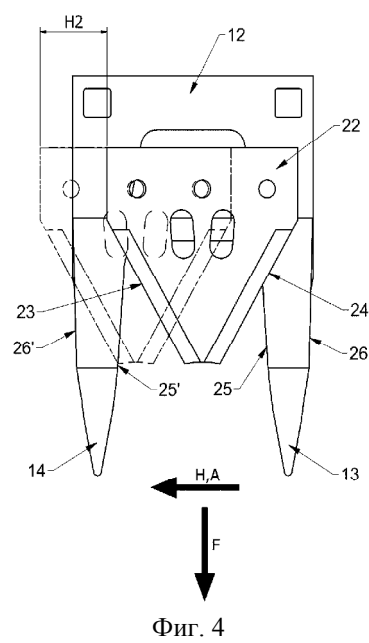
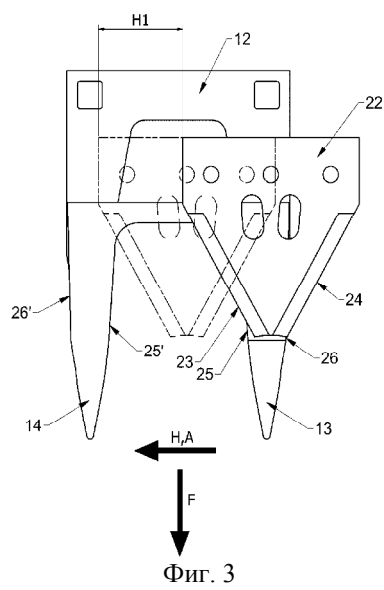
11. Режущий механизм по п.10, отличающийся тем, что режущий механизм (1) имеет также центральный блок обработки (10), связанный с блоками обработки (7, 7') нескольких ножей косилки (2, 2') для обмена данными.

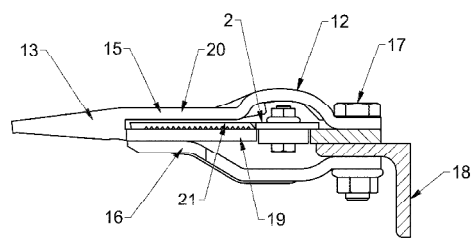


Фиг. 1

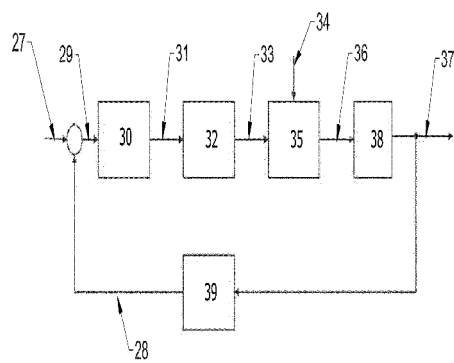


Фиг. 2

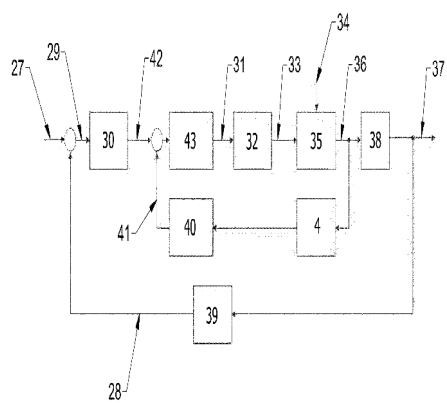




Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

