

Винахід відноситься до сільськогосподарського машинобудування, а саме, до автоматичних систем контролю та управління складними зернозбиральними машинами. Запропонований пристрій може бути використано і для інших типів збиральних машин жаткового типу.

Відомо спосіб та пристрій, що його реалізує, для виявлення інородних предметів в машині для збирання та подрібнення рослинної маси, в який входять подаючий механізм, живлячий апарат у вигляді пари рифлених ущільнюючих вальців, джерело гамма-випромінювання та приймач випромінювання, що розташовані біля живлячого апарату (А.с. СРСР №1308242 А1, кл. А01D41/12).

В цьому пристрої використано спосіб роботи, при якому контролюють зону біля живлячого апарату і, якщо встановлюють, що в цю зону потрапив сторонній предмет, формують відповідний аварійний сигнал.

Робота пристрою для реалізації цього способу виявлення інородних предметів базується на тому, що джерело радіоактивного випромінювання здійснює опромінювання та детектування випромінювання, що пройшло через рослину масу. При перетині ручка випромінювання інородним предметом інтенсивність цього пучка знижується, що і визначається приймачем випромінювання. Це і являється сигналом про наявність інородного предмета.

Недоліком відомого способу виявлення інородних предметів та пристрою для його реалізації є значне запізнення одержання сигналу при попаданні інородного предмету, тому що виявлення цього предмету відбувається вже після попадання його в живильний апарат машини. Недоліком є також те, що відбувається погіршення екологічних умов для обслуговуючого персоналу та довкілля із-за підвищення радіоактивного фону.

Відомо спосіб для захисту робочих органів збиральної машини при попаданні сторонніх предметів, в якому визначають наявність стороннього аварійнонебезпечного предмета в рослинній масі, яка подається до технологічних переробляючих робочих органів, після чого зупиняють подаючий механізм. В цьому способі наявність стороннього аварійнонебезпечного предмета визначають металодетекторною магнітною системою і при появі відповідного сигналу включають механізм аварійної зупинки подаючого механізму.

Цей спосіб є найбільш близьким до того, що заявляється, по технічній суті, а тому прийнятий як прототип (Патент України №5751, кл. А01D75/18).

Недоліком цього способу є те, що при його використанні не досягається достатньо надійний захист робочих органів машини від деформацій та поломок. Однією з причин цього є те, що цей спосіб дозволяє виявити попадання, а отже і здійснити захист, від предметів з феромагнітних матеріалів, а тому не досягається захист від будь-яких інших металевих чи неметалевих предметів. Ще однією причиною низької надійності захисту робочих органів машини при використанні цього способу є те, що при раптовому гальмуванні подаючого механізму машини виникають великі динамічні навантаження, що може призвести до деформацій та поломок робочих органів.

Задачею винаходу є створення способу захисту робочих органів збиральної машини при попаданні сторонніх предметів, в якому шляхом зміни вимірюваного параметра та порядку проведення аварійного гальмування досягається захист робочих органів при попаданні предметів з будь-яких матеріалів та зменшення динамічних

навантажень, що підвищує надійність захисту робочих органів збиральної машини.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що спосіб захисту робочих органів збиральної машини при попаданні сторонніх предметів, в якому визначають наявність стороннього аварійнонебезпечного предмета в рослинній масі, яка подається до технологічних переробляючих робочих органів, після чого зупиняють подаючий механізм, у відповідності з винаходом відрізняється тим, що вимірюють механічні коливання по всій поверхні платформи зрізуючого чи підбираючого механізму і по параметрам цих коливань судять про те, що в збиральну машину потрапив сторонній аварійнонебезпечний предмет, а для зупинки подаючого механізму відключають його привод, після чого виконують його аварійне гальмування.

Завдяки тому, що спосіб у відповідності з винаходом передбачає вимір механічних коливань, з'являється можливість виявляти попадання сторонніх предметів з будь-якого матеріала, а не тільки з феромагнітного, що підвищує надійність захисту робочих органів машини. Підвищенню надійності захисту робочих органів машини сприяє також застосування двухступінчатого гальмування, що зменшує динамічні навантаження на механізм приводу робочих органів.

Відомо пристрій для захисту робочих органів збиральної машини при попаданні сторонніх предметів, що містить чутливі елементи попадання сторонніх предметів та механізм зупинки. У відомому пристрої чутливі елементи виконані у вигляді феродетекторної системи, встановленої поперек транспортного шляху матеріала, який збирають, та на всю ширину цього шляху. Ця система зв'язана з електронним процесорним блоком.

Цей пристрій по технічній суті є найбільш близьким до того, що заявляється, а тому прийнятий як прототип (Патент України №5751, кл. А01D75/18).

При роботі цього пристрою феродетекторна магнітна система визначає, що на платформу жатки потрапив сторонній предмет з феромагнітного матеріалу, після чого електронний процесор формує аварійний сигнал.

Недоліком цього пристрою є те, що при його використанні не досягається достатньо надійний захист робочих органів машини від деформацій та поломок. Однією з причин цього є те, що пристрій виявляє попадання на жатку предметів з феромагнітних матеріалів, а тому не досягається захист від будь-яких інших металевих чи неметалевих предметів. Ще однією причиною недостатньої надійності захисту робочих органів машини при використанні цього пристрою є те, що він не передбачає м'якого гальмування подаючого механізму машини, а тому при аварійному гальмуванні виникають значні динамічні навантаження, що може призвести до деформацій та поломок робочих органів.

Задачею винаходу є створення пристрою для захисту робочих органів збиральної машини при попаданні сторонніх предметів, в якому шляхом заміни чутливих елементів, а також введення механізму двоступінчатого гальмування досягається більш надійний захист робочих органів збиральної машини при попаданні твердих предметів з будь-якого матеріала і зменшення їх динамічного навантаження при аварійній ситуації, що підвищує надійність захисту робочих органів збиральної машини при попаданні сторонніх предметів.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що пристрій для захисту робочих органів збиральної

машини при попаданні сторонніх предметів, що містить чутливі елементи, встановлені поперек транспортного шляху матеріала, який збирають, та на всю ширину цього шляху, електронний процесорний блок для обробки сигналів чутливих елементів і виконавчий механізм зупинки, у відповідності з винаходом відрізняється тим, що в нього введені автономно працюючі виконавчий механізм виключення приводу подаючого механізму та виконавчий механізм аварійного гальмування, в якості чутливих елементів використані датчики імпульсних механічних коливань, зв'язані з електронним процесорним блоком, який містить регулятори нижнього рівня фільтрації сигналів датчиків, тригери з індикаторами їх стану і вимикачем для повернення їх в нульовий стан та одновібратор, вихід якого через підсилювачі потужності зв'язаний з виконавчим механізмом виключення приводу безпосередньо, а з виконавчим механізмом аварійного гальмування - через реле затримки часу.

Завдяки тому, що в пристрої використані датчики імпульсних механічних коливань, з'являється можливість визначити наявність стороннього предмета з будь-якого матеріала. Це може бути каміння, деревина, метал т.д. Розташування датчиків в передній частині зрізаючого чи підбираючого робочого органу на значній відстані від живильного апарату молотарки комбайна дозволяє усунути запізнення одержання сигналу і не допустити попадання стороннього предмета в молотарку. Застосування в вимірювальній схемі регуляторів нижнього рівня фільтрації сигналів датчиків механічних коливань дозволяє надійно виділити імпульси механічних коливань, які створюють сторонні предмети, від фонових коливань, що виникають при нормальній роботі комбайна. Наявність в системі двох виконавчих механізмів, що працюють автономно, дає можливість здійснити аварійну зупинку з можливо меншим ударним навантаженням приводного механізму.

Таким чином за рахунок того, що з'являється можливість виявляти сторонні предмети з будь-якого матеріала і забезпечується двохступінчате гальмування механізму подачі з різної маси, пристрій дозволяє підвищити надійність захисту робочих органів збиральної машини від деформації та поломок.

На фіг.1 показано встановлення пристрою на самохідному зернозбиральному комбайні - вигляд в плані; на фіг.2 - встановлення пристрою на самохідному зернозбиральному комбайні - вигляд з лівої сторони; на фіг.3 - функціональна електрична схема пристрою.

Приклад реалізації способу.

При реалізації способу захисту робочих органів збиральної машини при попаданні сторонніх предметів вимірюють механічні коливання по всій поверхні платформи зрізаючого чи підбираючого механізму і по параметрам цих коливань судять про те, що в збиральну машину потрапив сторонній аварійнонебезпечний предмет. Це виявляється можливим завдяки тому, що параметри механічних коливань, які виникають при попаданні на платформу стороннього предмета навіть невеликої маси (від 0,5кг) значно відрізняються від власних фонових коливань жатки при її русі по робочій довжині гона. Так при експериментальних дослідженнях було встановлено, що ефективна полоса віброприскорень жатки комбайна при його нормальній роботі складає 16 - 2000Гц, а переважний діапазон частот спектральної характеристики сигналів від сторонніх предметів,

що потрапляють в комбайн разом з хлібною масою, становить 8 - 30кГц. Амплітуда першого імпульсного коливання при попаданні стороннього предмета в 10 - 30 разів більша амплітуди фонових коливань, що виникають при нормальній роботі комбайна.

Така різниця параметрів дозволяє надійно відфільтровувати фонові коливання і виділяти коливання, які виникають при попаданні стороннього аварійнонебезпечного предмета.

Після виявлення коливань, які свідчать про те, що на платформу потрапив аварійно небезпечний сторонній предмет, здійснюють двохступінчате гальмування механізму, який подає зрізану масу до технологічних робочих органів. Для цього спочатку відключають привід цього механізму, а через 0,5с - 1,0с виконують його аварійну зупинку. Завдяки такій послідовності здійснення операції зупинки значно зменшується удар на деталі подаючого механізму. Так на реалізованому зразку пристрою при одночасному спрацьовуванні обох виконавчих механізмів для зупинки необхідно миттєво подолати крутний момент 275Нм.

Якщо інтервал часу між виконанням двох послідовних операцій зупинки становить 0,5с, при зупинці необхідно миттєво подолати крутний момент 149Нм, а при інтервалі часу між виконанням двох послідовних операцій 1,0с - 85Нм.

Таким чином сукупність операцій виявлення сторонніх предметів з будь-якого матеріала і операції двохступінчатої зупинки подаючого механізму, запропонованих в даному винаході, дозволяють підвищити надійність захисту робочих органів машини при попаданні сторонніх аварійнонебезпечних предметів.

Пристрій для захисту робочих органів збиральної машини від попадання сторонніх предметів складається з комплекта датчиків імпульсних механічних коливань 1, встановлених під платформою жатки 2 комбайна, електронного процесорного блока 3, розміщеного в кабіні 4 комбайна, виконавчого механізму виключення приводу подаючого механізму 5, виконавчого механізму аварійного гальмування приводу подаючого механізму 6 та жуга з'єднувальних проводів 7. Виконавчий механізм 6 складається з храпового колеса 8, встановленого на шпонці 9 на валу приводу подаючого механізму 10, підпружиненої заціпки 11 та соленоїда відпускання заціпки 12.

Електрична схема кожного з датчиків 1 складається з п'єзокварцового чутливого елемента 13 та попереднього підсилювача 14. Електронний процесор 3 містить ряд паралельних ланцюгів по кількості застосовуваних датчиків. В кожному ланцюгу є регулятор нижнього рівня фільтрації сигналів датчиків 15, тригер 16 з індикатором його стану 17. Всі ланцюги з'єднані з одновібратором 18, вихід якого через підсилювачі потужності 19 та 20 зв'язаний з виконавчим механізмом виключення приводу 5 безпосередньо, а з виконавчим механізмом аварійного гальмування 6 через реле затримки часу 21. Для виведення тригерів 16 в нульове положення в схемі встановлено вмикач 22. Електричне живлення всіх елементів здійснюється від блока живлення 23, підключеного до джерела бортового живлення комбайна 24.

Пристрій для захисту робочих органів збиральної машини від попадання сторонніх предметів працює таким чином.

В момент попадання на платформу жатки аварійнонебезпечного стороннього предмета виникає імпульс механічного коливання. Він сприймається одним чи двома сусідніми чутливими елементами 1, після чого включаються тригери 16

ланцюгів, чутливі елементи яких сприйняли імпульс. Одночасно загораються відповідні індикатори 17, що являється сигналом для комбайнера і вказується місце на жатці, на яке потрапив сторонній предмет. Сигнал від будь-якого з тригерів потрапляє до одновібратора 18, настройка якого визначає ширину імпульса, а відповідно і час роботи виконавчих механізмів.

Після підсилювання в підсилювачах потужності 19 та 20 сигнал від одновібратора потрапляє безпосередньо на виконавчий механізм 5, який виключає привід подаючого механізму, а через реле затримки часу 21 - з виконавчим механізмом 6 аварійної зупинки. Така послідовність включення виконавчих механізмів дозволяє помягшити удар на деталі подаючого механізму при аварійній зупинці.

Вихідний сигнал одновібратора 18 та реле затримки часу 21 визначають час роботи виконавчого механізму аварійної зупинки 6. В реалізованому зразку пристрою одновібратор 18 видає сигнал, який триває 2с, а реле затримки часу 21 настраювалось на час 0,5с. Відповідно час роботи виконавчого механізму аварійної зупинки 6 складає 1,5с.

Якщо на виконавчий механізм 6 подається електричний сигнал під дією соленоїда 12 відводиться упор підпружиненої зачіпки 11, вона опускається і заклинює храпове колесо 8, здійснюючи при цьому аварійне гальмування вала 10.

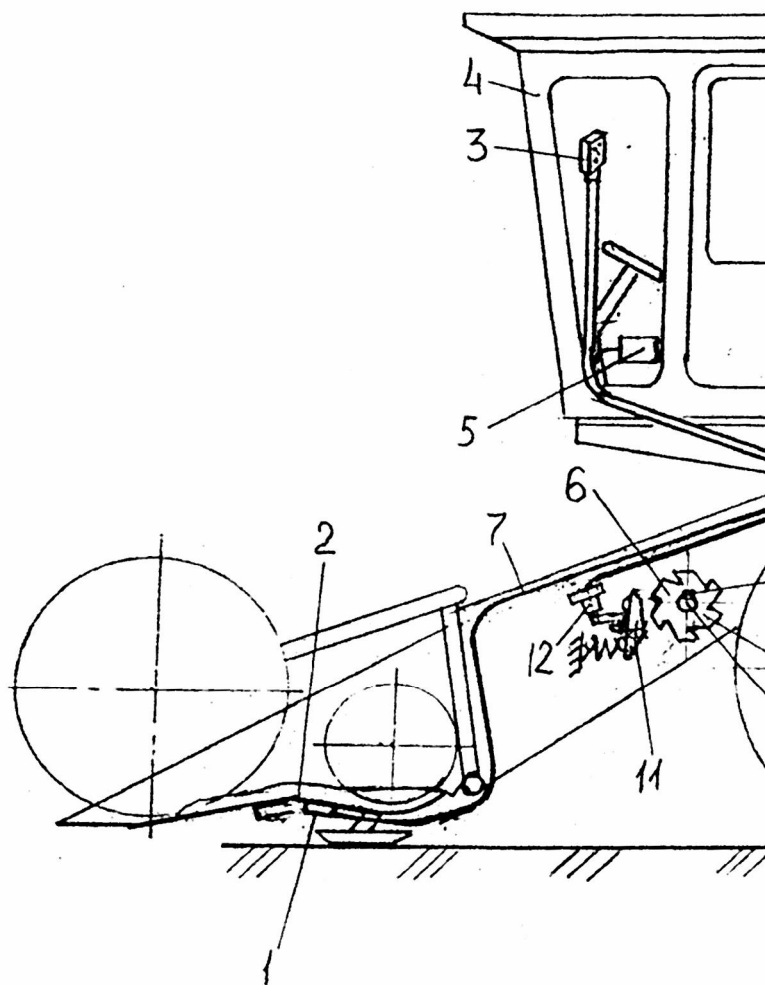


Fig. 2

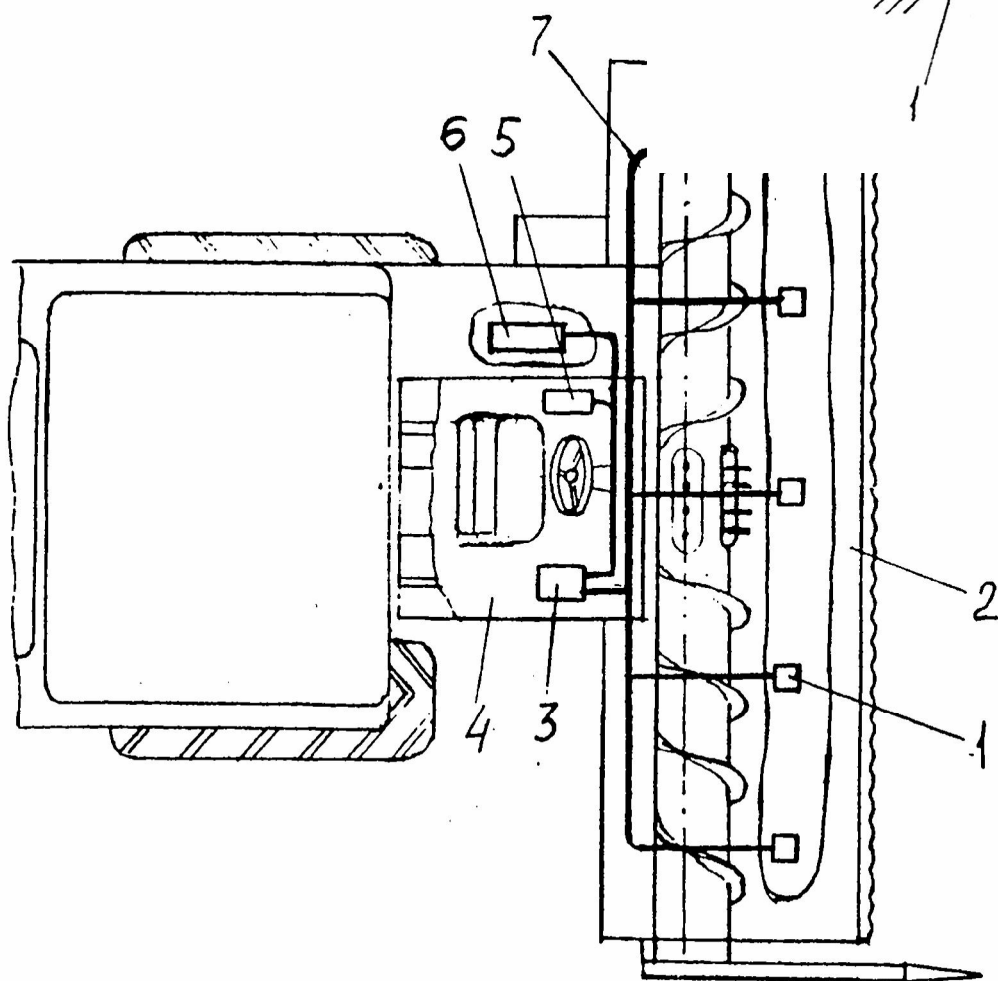


Fig. 1

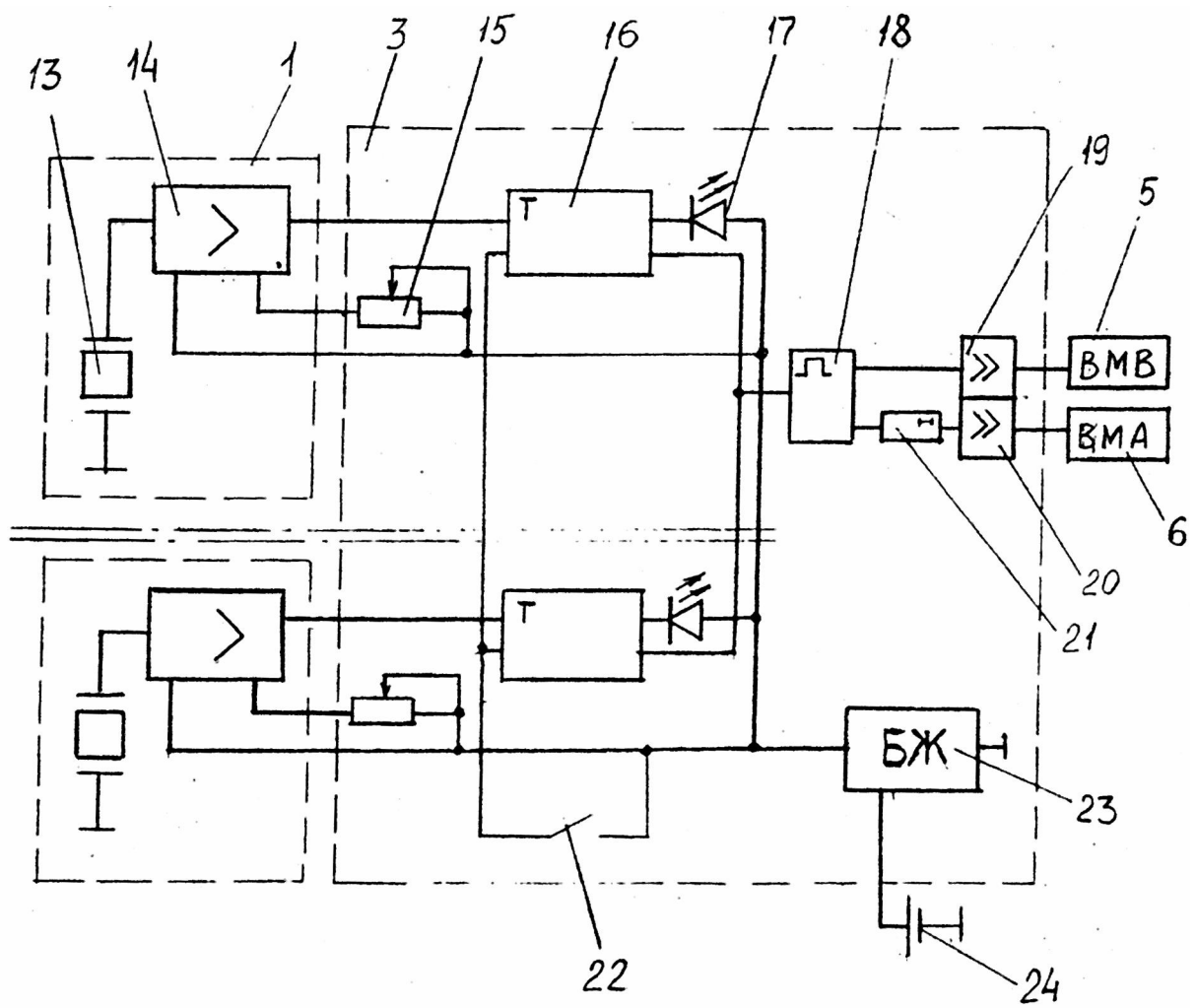


Fig. 3