



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 62202

(13) A

(51) 7 A01D46/26

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ВІБРОУДАРНИЙ СТРУШУВАЧ ПЛОДІВ

1

2

(21) 2003010680

(22) 27 01 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Шевчук Роман Степанович, Миронюк Олег Сергійович, Паспавський Ростислав Ігорович, Крунич Олег Михайлович

(73) ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Віброударний струшувач плодів, що має інерційний лінійний збудувач коливач кривошипно-шатунного типу і кінематично з'єднаний з ним за-

хват, затискачі якого сполучені з підравлічним приводом і містять основи затискачів із змонтованими на них еластичними подушками та ударними механізмами у вигляді блоків пружин і упорів, який відрізняється тим, що при розгоні збудувача коливач підциліндри односторонньої дії приводу затискачів сполучені з напірною і зливною магістралями підросистеми приводу затискачів через блок клапанів, регулятор тиску і запірний клапан, а під час знімання плодів сполучені через блок клапанів і дросель, роботою яких керує процесор автоматизованого управління

Винахід відноситься до сільськогосподарсько-го машинобудування, зокрема до засобів механізованого знімання плодів струшуванням

Відомий віброударний струшувач плодів, що має інерційний лінійний збудувач коливач кривошипно-шатунного типу і кінематично з'єднаний з ним захват, затискачі якого сполучені з підравлічним приводом і містять основи затискачів із змонтованими на них еластичними подушками та ударними механізмами у вигляді блоків пружин і упорів (А с 1890602 (СССР), кл А01D46/26 Стряхиватель плодуборочной машины /Р С Шевчук, В И Котысько, П К Кошляк, О М Крунич - №4608751/15, Заявл 21 11 88, Опубл 15 11 91, Бюл №42 - с 3)

У відомому віброударному струшувачі зміна частоти струшування при постійному зазорі в ударних механізмах не забезпечує рівномірного знімання плодів, оскільки в момент розгону маси струшувача частота струшування є мінімальною, а амплітуда коливач максимальною. Таким чином, в початковий момент струшування дереву передаються істотні ударні імпульси, що викликає одночасне опадання значної кількості плодів. Ймовірність зіткнення плодів з основними гілками крони та між собою пропорційна їх потоку, тому в початковий момент струшування відбувається інтенсивне пошкодження опадаючих плодів. В подальшому, при встановленні частоти струшування відповідно до умови рівномірного знімання, плоди опадають з рівномірною інтенсивністю, що підтве-

рджує необхідність регулювання збудувачного зусилля у початковий момент робочого циклу струшування

В основу винаходу поставлено задачу створення такого віброударного струшувача плодів, в якому автоматизована зміна подачі рідини у порожнини підциліндрів приводу затискачів забезпечує регулювання зазору в ударних механізмах струшувача і, відповідно, збудувачного зусилля, адаптованого до виду, сорту, фізико-механічних властивостей дерев і умови рівномірного знімання, що покращить якісні показники зібраного урожаю

Поставлена задача вирішується тим, що у віброударному струшувачі плодів, що має інерційний лінійний збудувач коливач кривошипно-шатунного типу і кінематично з'єднаний з ним захват, затискачі якого сполучені з підравлічним приводом і містять основи затискачів із змонтованими на них еластичними подушками та ударними механізмами у вигляді блоків пружин і упорів, згідно з винаходом, при розгоні збудувача коливач підциліндри односторонньої дії приводу затискачів сполучені з напірною і зливною магістралями підросистеми приводу затискачів через блок клапанів, регулятор тиску і запірний клапан, а під час знімання плодів-сполучені через блок клапанів і дросель, роботою яких керує процесор автоматизованого управління

Регулювання зазору в ударних механізмах при роботі струшувача здійснюється процесором автоматизованого управління, який встановлює не-

(13) A

(11) 62202

(19) UA

обхідну закономірність подачі потоку стисненої рідини через дросель до гідроциліндрів приводу затискачів залежно від виду, сорту і фізико-механічних властивостей дерев, забезпечуючи рівномірний потік опадаючих плодів. Це сприяє зменшенню зіткнення плодів з пліками та між собою при падінні в кроні дерева, а також на уловлювальній поверхні механізованих знімальних засобів.

На фіг 1 наведена структурна схема віброударного струшувача плодів, де 1-збурювач коливань (ЗК), 2-процесор автоматизованого управління (ПРУ), 3, 15-основи затискачів (ОЗТ), 4, 14-затискачі (ЗТ), 5, 13-ударні механізми (УМ), 6, 12-блоки пружин (БП), 7, 11-упори ударних пристроїв (УП), 8, 10-еластичні подушки (П), 9-штамб дерева (Д), 16-гідролінійний привод затискачів (ПРЗТ), 17, 23-гідроциліндри (ГЦ), 18-захват (ЗХВ), 19-запірний клапан (КЗ), 20-регулятор тиску (РТ), 21-дросель (ДР), 22-блок клапанів (БК). На фіг 2 зображена технологічна характеристика струшувача плодів.

Віброударний струшувач плодів (фіг 1) містить інерційний лінійний збурювач коливань 1 кривошипно-шатунного типу, кінематичне з'єднаний із захватом 18 осевого затискання. До складу захвата 18 входять затискачі 4, 14, сполучені з їх гідролінійним приводом 16. На жорстких основах затискачів 3, 15 змонтовані ударні механізми 5, 13 та еластичні подушки 8, 10. Ударні механізми 5, 13 виконані у вигляді блоків пружин 6, 12 і упорів ударних пристроїв 7, 11.

Гідролінійний привод 16 затискачів містить гідроциліндри 17, 23 односторонньої дії, штокові порожнини яких сполучаються з напірною магістраллю гідросистеми приводу затискачів через блок клапанів 22, регулятор тиску 20 і запірний клапан 19 або сполучаються з напірною чи зливною магістралями гідросистеми приводу затискачів через блок клапанів 22 та дросель 21. Регулятор тиску 20, блок клапанів 22, дросель 21 і збурювач коливань 1 з'єднані з процесором автоматизованого управління 2 роботою струшувача.

Віброударний струшувач плодів позиціонується біля дерева таким чином, щоб штамп 9 знаходився в зоні дії розкритого захвата 18. Вмикають процесор автоматизованого управління 2, що встановлює блок клапанів 22 у положення, за якого стиснена рідина з напірної магістралі через блок клапанів 22, регулятор тиску 20 і запірний клапан 19 подається у штокові порожнини гідроциліндрів 17, 23. Штоки гідроциліндрів 17, 23, стискаючи пружини у безштокових порожнинах, зводять основи затискачів 3, 15 разом з ударними механізмами 5, 13 і еластичними подушками 8, 10, які обтискають штамп дерева 9. При обтисканні штамба 9 блоки пружин 6, 12 ударних механізмів 5, 13 стискаються, і зазор  $\Delta$  в ударних механізмах 5, 13 між упорами ударних пристроїв 7, 11 та жорсткими основами еластичних подушок 8, 10 зменшується. Одночасно тиск в напірній магістралі зростає до  $p_{\text{ек}}$ -значення, при якому процесор автоматизованого управління 2 вмикає збурювач коливань 1. На завершенні процесу розгону тиск у штокових порожнинах гідроциліндрів 17, 23 досягає нормативного значення  $p_{\text{н}}$ , визначеного регулятором тиску

20, зазор  $\Delta'$  в ударних механізмах 5, 13 перевищує максимальне значення амплітуди коливань упорів ударних пристроїв 7, 11 відносно жорстких основ еластичних подушок 8, 10 при розгоні збурювача коливань 1 в діапазоні частот  $\omega_{\text{са}}$  ( $\omega_{\text{са}}$ -частота струшування, за якої досягається агротехнічне необхідна повнота знімання плодів). Отже, таким чином встановлюється момент включення збурювача коливань 1 та здійснюється процес його розгону, під час якого не виникають ударні імпульси, що порушують умову забезпечення рівномірності знімання плодів.

З досягненням нормативного тиску  $p_{\text{н}}$  і частоти обертання  $\omega_{\text{са}}$  збурювача коливань 1 сигнал з регулятора тиску 20 надходить у процесор автоматизованого управління 2, який, керуючи роботою блоку клапанів 22, відмикає від напірної магістралі гідросистеми регулятор тиску 20, приєднуючи до неї дросель 21. Стиснена рідина з напірної магістралі гідросистеми через блок клапанів 22 і дросель 21 подається у штокові порожнини гідроциліндрів 17, 23. Необхідна зміна в часі  $t$  подачі  $q$  стисненої рідини в гідроциліндри 17, 23 забезпечується дроселем 21, керованим процесором автоматизованого управління 2.

Підібрана закономірність подачі  $q$  стисненої рідини забезпечує зміну зазору  $\Delta$  в ударних механізмах 5, 13 відповідно до умови рівномірного знімання плодів згідно з технологічною характеристикою (фіг 2) струшувача плодів. У першому квадранті характеристики наведена інтегральна крива розподілу зусилля  $F_{\text{вк}}$  відокремлення плодів, яка також відображає закономірність зміни повноти 77 (%) знімання урожаю. Вздовж осі абсцис відкладають зусилля відокремлення плодів  $F_{\text{вк}}$  і зазор  $\Delta$  в ударних механізмах 5, 12, початок осі відповідає наступним значенням  $F_{\text{вк}}=0$ ,  $\Delta=\Delta'$  (де  $\Delta'$ -зазор в ударних механізмах 5, 13, за якого упори ударних пристроїв 7, 11 починають наносити удари по жорстких основах еластичних подушок 8, 10). При зазорі  $\Delta_a$  в ударних механізмах 5, 13 забезпечується агротехнічно необхідна повнота  $P_a$  знімання плодів.

Умова рівномірного знімання плодів графічно інтерпретована лінійною залежністю  $P=f(t)$  у другому квадранті характеристики.

Для побудови у третьому квадранті залежності зазору  $\Delta$  і відповідної йому подачі  $q$  стисненої рідини від часу  $t$  через дросель 21 до гідроциліндрів 17, 23 у першому квадранті проводяться вертикалі  $\Delta$  до перетину з графіком залежності  $P=f(\Delta)$ , а через отримані точки-горизонталі  $P$  з точок перетину горизонталей з графіком  $P=f(t)$  опускаються вертикалі до перетину з відповідними горизонталлями  $\Delta$  третього квадранту характеристики, отримані точки відповідають залежності зазору  $\Delta$  та подачі  $q$  від часу  $t$ .

Закономірність  $P=f(F_{\text{вк}})$  першого квадранту будується з врахуванням виду, сорту і фізико-механічних властивостей плодів дерев, що підлягають збиранню віброударним струшувачем, на основі експериментальних отриманих даних зусилля відокремлення плодів.

З досягненням зазору  $\Delta_a$  в ударних механізмах

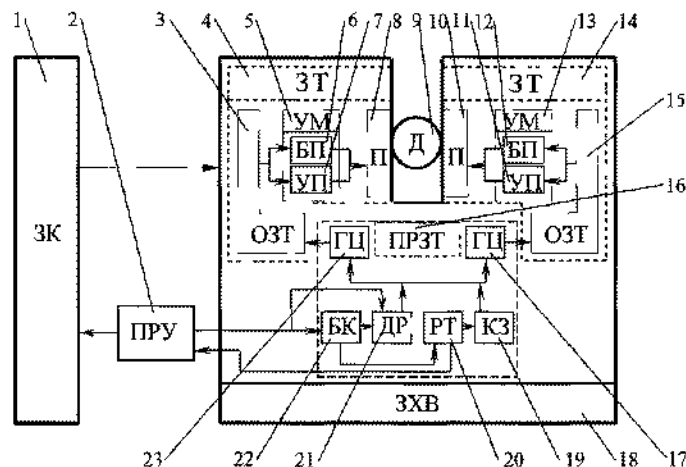
5, 13 процесор автоматизованого управління 2 подає сигнал на вимикання збудовача коливань 1, забезпечує перемикання блоку клапанів 22 у положення, за якого штокові порожнини гідроциліндрів 17, 23 з'єднуються із зливною магістраллю підросистеми. Під дією пружин, розташованих у безштокових порожнинах гідроциліндрів 17, 23, затискачі 4, 14 розходяться і вивільнюють штамп дерева 9, урожай з якого зібраний.

Після переміщення штоків гідроциліндрів 17, 23 у вихідне положення процесор автоматизова-

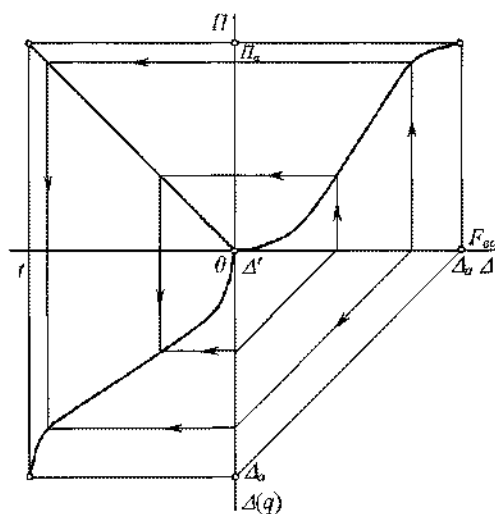
ного управління 2 переводить дросель 21 і блок клапанів 22 у вихідне положення, тобто їх закриває.

Струшувач позиціюється біля наступного дерева, і його робочий цикл повторюється.

Використання віброударного струшувача, зазор в ударних механізмах якого під час робочого циклу автоматизовано змінюється процесором управління, забезпечує рівномірне знімання плодів, зменшуючи їх пошкодження і, відповідно, зберігаючи сорто-якісні показники зібраного урожаю.



Фиг 1



Фиг 2