

РАЗРАБОТКА ЯМРОБУРА ПОВОРОТНОГО ВИНОГРАДНИКОВОГО ДЛЯ ПЛОТНЫХ ПОЧВ

Горобей В.П.

*Всероссийский национальный научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия «Магарач» РАН, г. Ялта*

Ключевые слова: бур, вращение, редуктор, шлицы, вибрационный привод, зубчатые шайбы, запорный подшипниковый механизм.

Аннотация. С целью снижения энергоемкости технологической операции и повышения производительности в ямобуре поворотном виноградниковом, рама которого шарнирно соединенная с поперечным брусом, со смещением относительно продольной оси энергосредства, установлен редукторно-вибрационный привод бура. Вращение буры передается от ВОМ энергетического средства через промежуточные звенья и конический редуктор с использованием взаимодействия неподвижной на редукторе и подвижной на штанге бура зубчатых шайб с возможностью возвратно-поступательного скольжения.

DEVELOPMENT OF YAMOBUR ROTARY VINEYARD FOR DENSE SOILS

Gorobey V.P.

*All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking
"Magarach" RAS, Yalta*

Keywords: drill, rotation, gearbox, slots, vibration drive, gear washers, locking bearing mechanism.

Abstract. In order to reduce the energy intensity of the technological operation and increase productivity, a rotary vineyard yamobur, whose frame is pivotally connected to a transverse beam, with an offset relative to the longitudinal axis of the power means, has a gear-vibration drive of the drill. The rotation of the drill is transmitted from the PTO of the energy means through intermediate links and a conical gearbox using the interaction of gear washers fixed on the gearbox and movable on the drill rod with the possibility of reciprocating sliding.

Исследованиями одной из конструкций поворотного ямокопателя проведенными еще в середине 70-х гг. прошлого века было показано, что он значительно превосходит ямокопатели КЯУ-100 и КРК-60, используемые виноградарями до настоящего времени, как по универсальности, так и по техническим показателям, обеспечивая вместе с тем выполнение операций на более высоком агротехническом уровне [1]. Рабочим органом известного ямокопателя КПЯ-100 служит бур – двухходовой винт со сменными лемехами и буравчиком. С тыльной стороны лемехов крепятся регулируемые по высоте пятки, положением которых регулируется скорость заглубления бура. При работе на твердых почвах их поднимают. Бур получает вращение от вала отбора мощности трактора через одноступенчатый конический редуктор, который снабжается конической парой конических шестерен. Шестерни передачи сменные, одна пара сообщает буру 135, другая 85 об/мин. Шарнирная (карданная) передача стандартного типа, с кулачковой предохранительной муфтой [2]. Для повышения надежности и производительности ямокопателя, содержащего несущую стрелу с установленной компенсационной пружиной на продольной

тяге, лемехи бура выполнены с длиной большей, чем высота витков шнека, а на кромках витков установлена реборда с вертикально закрепленными ножами [3]. Недостаток приведенных технических решений высокая энергоемкость процесса резания твердых почвогрунтов и низкая производительность. Известен бур для подготовки посадочных ям на каменистых почвогрунтах, выполненный в виде двухзаходного шнека с закрепленными на нижнем конце диаметрально-противоположными пластинами, на которых посредством кронштейнов Г-образной формы установлены режущие лемехи [4]. Снижению энергоемкости процесса резания в данной конструкции способствует обеспечение изменения угла резания режущих лемехов. Недостатком такого устройства являются узкие технологические возможности и высокие материальные затраты. Известные также ямокопатели содержащие поперечную поворотную рамку соединенную горизонтальными шарнирами со стрелой, а вертикальными шарнирами с продольной рамкой, поворотной вокруг приводного вала, и гидроцилиндр поворота продольной рамки снабженной механизмом корректировки положения [5, 6]. Недостатком технических решений является высокая энергоемкость процесса выкопки ям, особенно на твердых, с каменистыми включениями, почвах, сложность наладки устройств. Кроме того, устройство поворота рабочего органа требует увеличения вылета рабочего органа относительно продольной оси трактора.

Поэтому с целью снижения энергетических затрат, расширения технологических возможностей ямобура поворотного виноградникового при улучшении оперативности выкопки ям на твердых почвах и в рядах виноградников предложен ямобур, конструктивная схема которого представлена на рисунке 1.

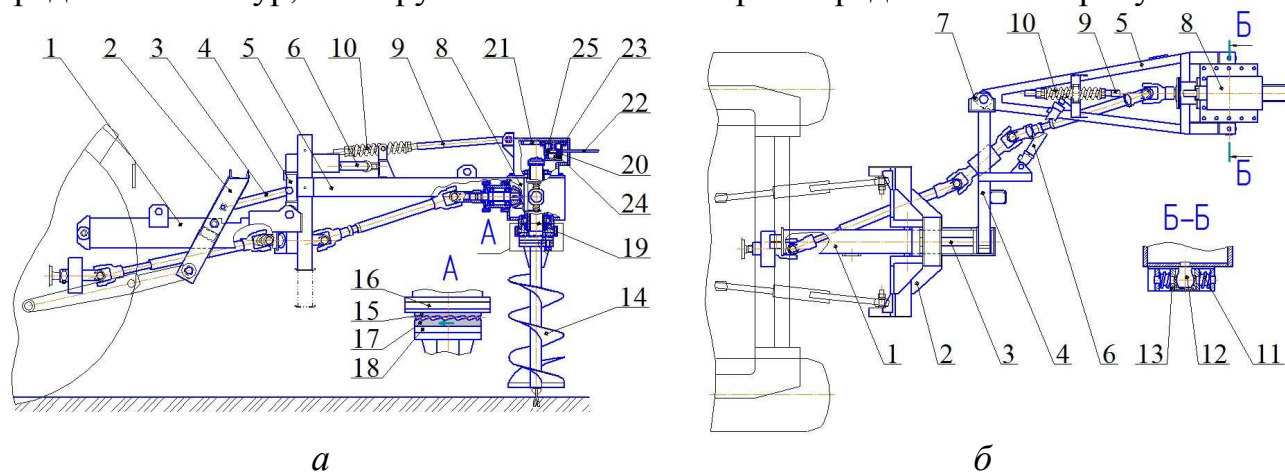


Рис. 1. Конструктивная схема бура поворотного для плотных почв:
а – вид сбоку; *б* – вид сверху

Ямобур поворотный виноградниковый содержит: балку 1, рамку 2, тягу 3 и брус 4, образующие шарнирный четырехзвенный механизм, балка и рамка присоединены к системе навески энергетического средства. Рама 5, шарнирно соединенная с брусом для поворота при помощи гидроцилиндра 6, зафиксирована пальцем 7. Конический редуктор со стальным корпусом 8, присоединенный к раме регулировочной тягой 9 с компенсационной пружиной 10 и шарово-пружинной амортизационной подвеской, включающей пружины 11 и шарнир из шара 12 с цапфой 13. К редуктору присоединен бур 14 через вибрационный механизм с

зубчатыми шайбами 15, установленной на фланце 16, закрепленном неподвижно, с зубьями направленными вниз, на нижней части корпуса редуктора и, соосно, ответной, для зацепления зубчатой шайбы 17 с зубьями, направленными вверх зафиксированной на фланце 18 закрепленном на шлицевой штанге 19. К этому же фланцу закреплен и сменный бур. Для регулирования сцепления зубчатых шайб установлен запорный подшипниковый механизм, состоящий из корпуса 20, салазок 21, закрепленных на внутренней стороне крышки редуктора для его перемещения, рукоятки 22, вала 23 и подшипников упорного 24 и радиального 25.

На вертикальном валу редуктора для сцепления с конической шестерней горизонтального вала закреплено коническое шестеренчатое колесо. На нижней части корпуса редуктора неподвижно соосно с валом на фланце закреплена зубчатая шайба, для образования контакта с ответной зубчатой шайбой, зафиксированной на фланце нижнего торца штанги. К этому же фланцу крепится сменный бур. Амплитуда возвратно-поступательного движения штанги по шлицам не менее высоты зубьев шайб для преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное в вибрационном режиме работы ямобура. Штанга снабжена в верхней части втулкой, над которой по салазкам закрепленным на внутренней стороне крышки редуктора, установлено запорное устройство с упорными подшипниками для фиксации разомкнутого положения зубчатых шайб для обеспечения обычного режима работы бура,

Приводное вращение от ВОМ энергосредства на бур имеет возможность передаваться по цепочке: предохранительная муфта, первый, карданный вал, промежуточный вал, второй карданный вал, полый горизонтальный вал редуктора, коническая шестерня, коническое шестеренчатое колесо, штангу, бур. Бур закреплен фланцем с болтами к шлицевой штанге вертикального полого вала редуктора, который в радиальном направлении передает через шлицы усилие на втулку, закрепленную на конических роликовых подшипниках в корпусе редуктора. В осевом вертикальном направлении усилие от шлицевой штанги на бур имеет возможность передаваться в режиме: а – без принудительной вибрации, б – с принудительной вибрацией, когда зубчатые шайбы на фланце штанги и фланце редуктора соединены. Выбор режима зависит от положения запорного устройства: а – напротив торца шлицевой штанги, б – в стороне. Запорное устройство со своим корпусом передвигается по направляющим салазкам, закрепленным на внутренней стороне крышки редуктора из одного положения в другое рукояткой при нерабочем состоянии бура.

Наряду с этим, редуктор к раме присоединен амортизаторами с пружинно-шарнирным механизмом, включающим корпус, крестовину с горизонтальными осями, коробку с вертикальными осями, пружины. Такое крепление редуктора на поворотной раме обеспечивает дополнительные возвратно-поступательные колебательные движения бура, а также повышает его устойчивость в поперечном положении. Кроме того, рама шарнирно соединенная с поперечным брусом, со смещением относительно продольной оси энергосредства, для поворота рабочего органа при помощи гидроцилиндра, повышает величину вылета рабочего органа относительно продольной оси энергетического средства.

Разработаны технические решения по снижению энергетических затрат, расширению технологических возможностей и повышению эксплуатационной

надежности устройства ямобура при улучшении оперативности проведения работ в садах и виноградниках по выкопке ям под посадку новых плантаций винограда, садов, ягодных кустарников, декоративных насаждений и прочих насаждений на твердых почвах и для ремонтных работ виноградников, выращиваемых по современным технологиям. По результатам экспериментального опробования технических решений в производственных условиях получены данные для разработки конструкторской документации на опытный образец ямобура поворотного виноградникового. Ямобур, используя вибрационный эффект привода бура, крошит твердую почву, ускоряет процесс выкопки ям на установленную глубину. Максимальная глубина ям с учетом параметров экспериментальных буров – 900 мм. Расчетная производительность за час основного времени при рытье ям под посадку – 100, при рытье ям на ремонтных работах – 50. Снижение энергоемкости процесса более 20%.

Список литературы

1. Матюшкин М.М. Ямокопатель для виноградников // Новое в виноградарстве Крыма. – Симферополь: Изд-во «Таврия», 1974. – С. 25-31.
2. Сельскохозяйственные машины / А.Н. Карпенко, А.А. Зеленов, Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Колос, 1968. – С. 413- 418.
3. А.с. SU № 1020025. Ямокопатель / Матюшкин М.М., Борисов А.М. – Заявл. 06.01.82, опубл. 30.05.83, Бюл. № 20.
4. А.с. SU №551007. Бур для подготовки посадочных ям на горных склонах / Бабаев М.К., Багирзаде В.М., Багив А.А., Ахмедов И.И. – Заявл. 17.06.75, опубл. 25.03.77, Бюл. № 11.
5. А.с. SU №1041055 А01С 5/04 Ямокопатель / Матюшкин М.М., Борисов А.М. – Заявл. 07.08.81, опубл. 15.09.83, Бюл. № 34.
6. А.с. SU №1021374 А01С 5/04 Ямокопатель / Вертинский В.П., Животенко В.А. – Заявл. 25.11.81, опубл. 07.06.83, Бюл. № 21.
7. Патент №2758292 РФ. Ямобур поворотный виноградниковый / Горобей В.П. – Заявл. 08.02.2021, опубл. 06.09.2021, Бюл. № 31.

Сведения об авторе:

Горобей Василий Петрович – д.т.н., с.н.с., старший научный сотрудник сектора разработки и исследований макетных и экспериментальных технологических установок.