

## СИДЕНЬЕ ОПЕРАТОРА РЕВЕРСИВНОГО ТРАКТОРА

Создание реверсивной модификации позволяет расширить сферу использования универсально-пропашных тракторов за счет обеспечения возможности их работы с агрегируемыми машинами, при которой необходимо движение задним ходом (жатки, погрузочно-разгрузочные машины, снегоочистители, бурильно-крановые установки и т.д.).

Пост управления реверсивного трактора должен соответствовать безопасным и комфортным условиям работы оператора как на прямом, так и на обратном (реверсном) ходе трактора. Пока выпуск реверсивных тракторов незначителен. Они являются, как правило, модификациями базовых моделей с максимальной степенью унификации агрегатов и узлов. По экономическим соображениям создание специальной кабины для реверсивного трактора невыгодно, поэтому используется серийная кабина базовой модели. Несмотря на то что внутреннее пространство кабин современных тракторов значительно, обеспечить соблюдение эргономических требований при работе трактора в двух направлениях весьма сложно.

Выпускаемым серийно тракторным сиденьям [1] присущ ряд недостатков, что препятствует их применению в конструкции реверсивного поста управления трактором. Сиденья, имеющие подвески с четырехзвенным механизмом типа "параллелограмм" (серийное сиденье МТЗ 70-680000, ХТЗ—НАТИ АУ-31), характеризуются продольными колебаниями посадочного места, которые воспринимаются человеком гораздо хуже, чем вертикальные [2].

Большие абсолютные значения коэффициентов передачи подвесок сидений во многом обусловлены малой эффективностью гасящего элемента — амортизатора. Известно, что сила сопротивления перемещению штока амортизатора пропорциональна скорости движения поршня в цилиндре. При горизонтальном же или наклонном положении амортизатора динамическому ходу подвески сиденья соответствует малый ход штока амортизатора, чем и обусловлена недостаточная сила сопротивления на ходе отбоя. Наиболее полно удовлетворяет требованиям по виброзащите сиденье фирмы "Бостром" Викинг-301 Е, что достигнуто за счет вертикальной установки и высокой эффективности амортизатора.

Подвеска с упругим элементом в виде двух последовательных торсионных валов со связью посредством зубчатой передачи (серийное сиденье МТЗ) характеризуется неравномерным нагружением валов, громоздкостью и большой металлоемкостью (подвеска имеет три дополнительные пары трения — два подшипника и зубчатое зацепление). Во избежание перекосов механизмов подвески необходимо применять кинематически замкнутые упругие элементы.

Значительно ухудшаются виброзащитные свойства подвески сиденья вследствие трения в шарнирах. Поэтому число шарниров в подвеске и трение в них должны быть минимальными.

Относительно малая из-за принятой схемы поперечная жесткость подвесок сидений МТЗ и ХТЗ—НАТИ обуславливает колебания посадочного места в поперечной плоскости и снижение долговечности деталей механизма. При выполнении подвески сиденья по схеме "параллелограмм" увеличиваются продольные размеры сиденья. Так, крайняя задняя точка подвески сиденья выходит за габариты посадочного места и отстоит от точки отсчета сиденья (ТОС) в продольном направлении на 195 мм для сиденья МТЗ и на 100 мм для сиденья ХТЗ—НАТИ. В унифицированной кабине МТЗ развернуть такое сиденье без его демонтажа невозможно. Техническим заданием на разработку реверсивного колесного трактора класса 1,4 предусмотрено общее время реверсирования поста управления в пределах 3 мин. Чтобы обеспечить оперативный реверс сиденья, необходимо усложнение его конструкции.

Направляющий механизм типа "ножницы" подвески реверсивного сиденья имеет ряд преимуществ: а) обеспечивается строго вертикальное перемещение посадочного места оператора; б) продольные габариты сиденья позволяют выполнять его разворот при реверсировании поста управления в унифицированной кабине; в) для ограждения движущихся частей подвески и улучшения ее внешнего вида можно применять защитный кожух; г) обеспечивается высокая жесткость и устойчивость сиденья в поперечной плоскости; д) возможно использование различных упругих элементов, в том числе гидропневматических.

При выборе упругого элемента подвески с направляющим механизмом типа "ножницы" необходимо учитывать ряд требований. Упругий элемент должен обеспечивать требуемую жесткость и грузоподъемность подвески на заданном вертикальном перемещении (ходе подвески). Согласно [1], максимальный ход подвески составляет 150 мм. Однако практика показывает, что при реверсировании поста управления в тракторах с кабинами, сиденья в которых установлены на возвышении (например, МТЗ с унифицированной кабиной) и на обратном ходе должны подниматься на 80—130 мм для обеспечения регламентированного расстояния от ТОС до педали, обеспечить такой ход подвески невозможно из-за малого расстояния от головы оператора до потолка кабины. Поэтому ход подвески целесообразно ограничить до 100 мм (ход подвесок подавляющего большинства сидений зарубежных фирм "Граммер", "Бостром", "Исрингхаузен" и других составляет 80—100 мм).

Кинематически замкнутый упругий элемент подвески должен размещаться в пределах горизонтальной проекции посадочного места, чтобы обеспечивалась компактность всего механизма. Должна быть предусмотрена возможность регулировки сиденья по массе оператора при движении трактора. Долговечность упругого элемента — не менее 10 тыс. моточасов.

Необходимую приведенную жесткость и соответствующую частоту собственных колебаний сиденья при ходе подвески до 100 мм обеспечивает упругий элемент из двух цилиндрических пружин кручения, размещенных (с целью недопущения перекосов) симметрично относительно продольной оси сиденья в передней части верхнего подвижного основания подвески. Это дает возможность оператору регулировать натяжку пружин во время движения трактора.

Применение в опорных соединениях поддерживающих рычагов направляющего механизма подвески резинометаллических шарниров (РМШ) позволяет компенсировать технологические погрешности изготовления деталей и

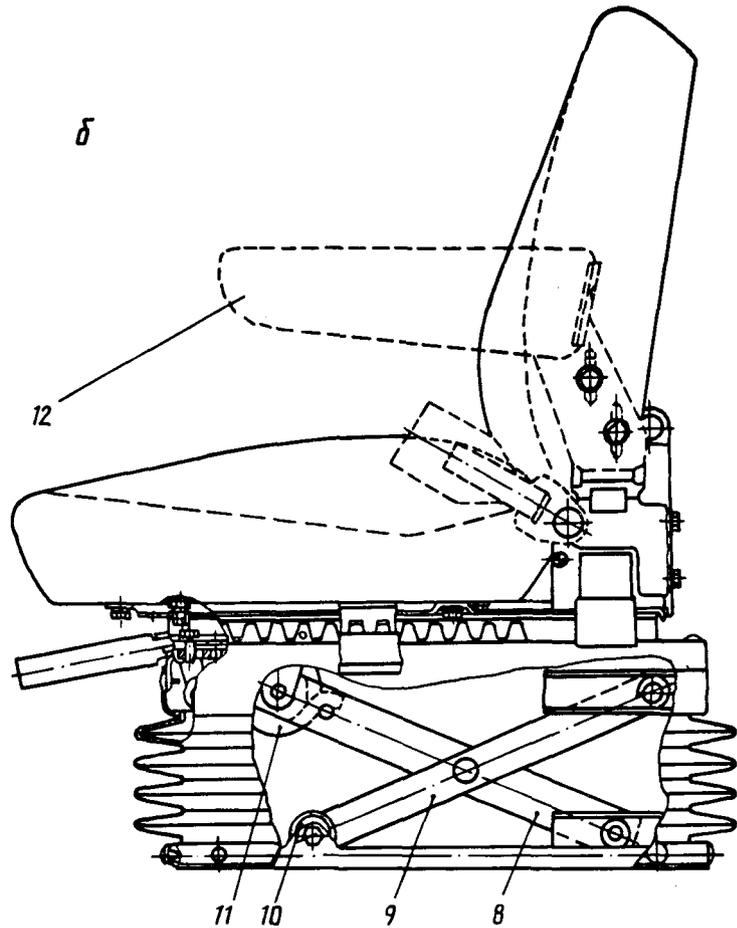
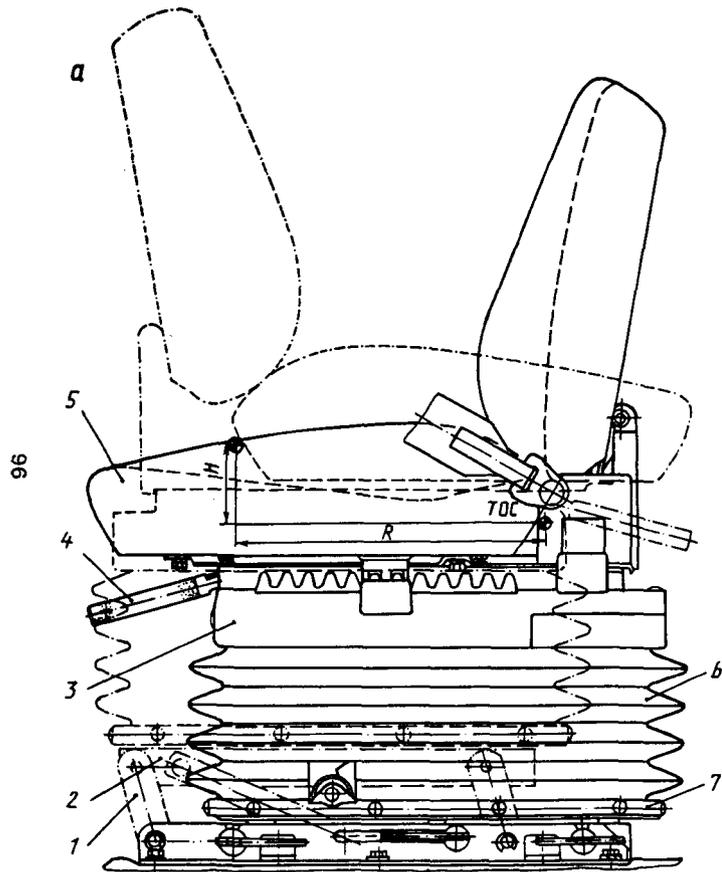


Рис. 1.. Конструкция сиденья оператора трактора

обеспечить технологичность их сборки. Снижение трения в подвеске благоприятно сказывается на виброзащитных характеристиках сиденья.

На рис. 1, а показано сиденье оператора реверсивного трактора, на рис. 1, б — модификация сиденья для обычного трактора.

Посадочное место 5 крепится к верхнему подвижному основанию подвески 3. Верхнее 3 и нижнее 7 основания подвески связаны силовыми 8 и поддерживающими 9 рычагами направляющего механизма типа "ножницы". Упругий элемент 11 в виде двух цилиндрических пружин кручения закреплен на верхнем основании 3 в передней его части, что позволяет разместить ручку 4 механизма регулировки сиденья по массе оператора в удобном месте. Поддерживающие рычаги направляющего механизма 9 установлены на нижнем основании подвески с помощью резинометаллических шарниров 10.

Сиденье снабжено механизмом реверса, состоящего в свою очередь из двух механизмов: подъема и разворота.

Механизм подъема 1 служит для увеличения высоты ТОС при одновременном перемещении сиденья вперед по ходу трактора. Сиденье надежно фиксируется и в верхнем и в нижнем положениях механизма. Перевод сиденья в верхнее положение облегчается с помощью специальных пружин, связанных с рычагами механизма подъема (на рисунке не показаны).

Механизм разворота 2 размещен на верхнем основании механизма подъема, служит для поворота сиденья на  $180^{\circ}$  и выполнен по типу опорного шарикоподшипника. Механизм дает возможность не только реверсировать сиденье, но и при прямом ходе трактора поворачивать его на некоторый угол. Это облегчает вход (выход) из кабины и позволяет оператору занять удобную позу при движении трактора задним ходом.

Подлокотники 12 могут устанавливаться на сиденья любой модификации, однако, как показала практика, на реверсивном тракторе они создают помехи входу (выходу) оператора, что в аварийной ситуации создает дополнительную опасность.

Посадочное место снабжено регламентированными стандартом регулировками в продольном и вертикальном направлениях.

Все подвижные части подвески сиденья закрыты защитно декоративным гофрированным чехлом 6.

Исследования опытных образцов сиденья показывают его существенные преимущества по сравнению с серийно выпускаемыми: более пологая в средней части нагрузочная характеристика, повышенное демпфирование в конечных положениях, меньший ход.

#### Список литературы

1. ГОСТ 20062—81. Сиденье тракторное. Общие технические условия. М., 1986.
2. Purcell W. F. H. The human factor in farm and industrial equipment design // ASAE. Chicago, 1980.