

ПЛУГ С ОБОРОТНЫМИ КОМБИНИРОВАННЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Обработка почвы в сельском хозяйстве является одной из наиболее трудоемких операций. На нее приходится 30–40 % энергетических и 25 % трудовых затрат из всего комплекса работ при возделывании сельскохозяйственных культур, от 7,9 до 49 % общего расхода топлива. Плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур во многом зависят от качества обработки почвы. Урожайность при прочих равных условиях на 25 % зависит от качества обработки почвы, на 25 – от сорта возделываемой культуры и на 50 % – от удобрений.

Принцип развития механизации сельского хозяйства в современных условиях (ограничение природных и трудовых ресурсов) формулируется следующим образом: производство качественной сельскохозяйственной продукции в необходимых количествах при минимальных затратах труда, материалов и средств на единицу этой продукции. Экономия ресурсов – основной принцип при использовании сельскохозяйственной техники во всех промышленно развитых странах.

Тракторы сельскохозяйственного назначения, как основная движущая сила в мобильной энергетике агропромышленного комплекса, находятся в непрерывной динамике развития и совершенствования в самых разных направлениях.

В связи с требованиями ресурсосбережения необходимо пересмотреть некоторые положения как в построении сельскохозяйственных тракторов, так и в их эксплуатации, перейти от количественных изменений (наращивание мощностей) к качественным конструктивного и организационного характера. В решении этой задачи возможно два направления: повышение загрузки двигателя на отдельных операциях или увеличение доли работ с высокой степенью загрузки двигателя. Для обеспечения первого необходимо выбрать наиболее рациональную конструкцию и ширину захвата орудия (с учетом допустимого уровня буксования движителей), решить вопрос о рациональной эксплуатационной массе трактора (с учетом допустимого давления движителей на почву) и рациональной рабочей скорости (с учетом агротехнических ограничений) для достижения максимальной производительности и минимального

расхода топлива при соблюдении экологических требований. Реализация второго направления приведет к некоторому снижению универсальности трактора. Наилучшие результаты может дать совмещение указанных направлений в обоснованном соотношении.

Анализ тенденций развития энергетических средств и агрегируемых с ними сельскохозяйственных машин, совмещающих вспашку с дополнительной обработкой почвы, позволяет сделать следующие выводы: тракторостроение характеризуется в настоящее время ростом единичной мощности двигателей выпускаемых тракторов; эффективный путь использования мощности энергонасыщенного трактора – передача ее части на привод активных рабочих органов сельскохозяйственной машины; плуг с комбинированными рабочими органами значительно лучше, чем лемешно-отвальный перемешивает слои почвы, минеральные и органические удобрения, заделывает растительные остатки.

Перспективным направлением повышения производительности и рационального использования возрастающей мощности тракторов является создание пахотных агрегатов, у которых значительная часть мощности передается на рабочую машину, минуя ходовую систему трактора. Поэтому обоснование эффективных рабочих органов, параметров и режимов работы плуга с активными рабочими органами, осуществляющими обработку почв за один проход с наименьшими энергетическими затратами, является актуальной научно-технической задачей, имеющей важное значение для сельскохозяйственного производства.

В настоящее время известен ряд конструкций плугов с комбинированными рабочими органами (с активными рабочими органами). Однако они не позволяют выполнять гладкую вспашку, то есть без свальных гребней и развальных борозд, в отличие от оборотных лемешно-отвальных плугов.

В этой связи предлагается конструкция пятикорпусного полунавесного плуга с оборотными комбинированными рабочими органами (рис.), предназначенного для вспашки различных почв на глубину до 27 см с удельным сопротивлением до 0,1 МПа (1 кгс/см^2), влажностью обрабатываемого слоя до 25 %, высотой пожнивных остатков и травостоя до 20 см, с уклоном поля до 8° , засоренных камнями различных размеров и форм. Плуг агрегируется с трактором «Беларус-1523».

Плуг состоит из рамы, механизма навески, механизма регулировки глубины пахоты с опорным колесом, оборотных комбинированных корпусов с рессорными предохранителями и изменяемой шириной захвата.

Оборотный комбинированный рабочий орган сочетает лево- и правооборачивающие пассивные корпуса с одним активным рыхлящим органом – ротором, вращающимся вокруг вертикальной оси

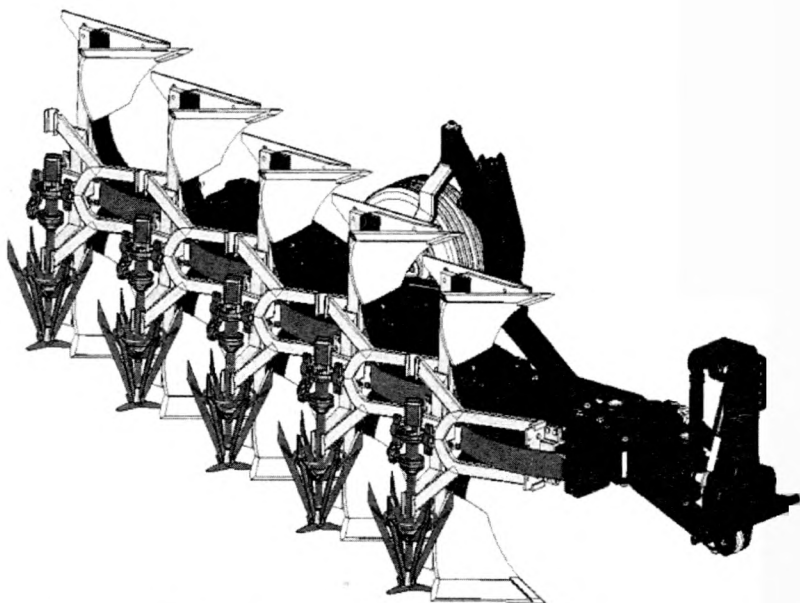


Рисунок – Плуг с оборотными комбинированными рабочими органами

от индивидуального гидромотора. Лемех трапецеидальной формы с усеченным основанием и накладным долотом. Отвал с полувинтовой отвальной поверхностью состоит из груди отвала и укороченного крыла отвала. Башмак сварной конструкции состоит из двух частей из листовой стали.

Грядиль представляет собой сварную конструкцию из трубы, к которой приварены с двух сторон кронштейны. На кронштейне крепится четыре упора, а к кронштейну крепятся стойки с корпусами. Кронштейн имеет по краям две пары цапф, которые взаимодействуют с упорами грядиля, и крепится к раме плуга при помощи двух болтов. Тяга проходит внутри грядиля и шарнирно крепится с одной стороны на оси в средней части кронштейна, а с другой стороны – на оси рычага. Она предназначена для направления перемещения грядиля. Рессора устанавливается при помощи осей и между кронштейном грядиля и рычагом. Она предназначена для обеспечения выплбления корпуса плуга при встрече с препятствиями и последующего его заглубления. Рессора устанавливается с предварительным натяжением. При встрече с препятствием корпус плуга воспринимает усилие со стороны препятствия. При этом грядиль поворачивается вокруг оси крепления тяги к раме плуга и освобождает нижние упоры грядиля предохранителя из контакта с нижними цапфами кронштейна. Грядиль предохранителя поворачивается относительно верхних цапф и

одновременно перемещается вдоль тяги, разворачивает рычаг относительно оси и сжимает (выгибает) рессору. После проезда препятствия рессора за счет жесткости пластин стремится занять исходное положение, воздействует на рычаг, возвращая его и грядиль в первоначальное положение и заставляя корпус заглубляться.

При встрече с препятствием больших размеров, если не хватает возможности корпуса плуга выглубиться в вертикальной плоскости, происходит боковое смещение корпуса в горизонтальной плоскости. При этом рессора разгибается (при смещении корпуса вправо) и изгибается (при смещении корпуса влево) и после объезда препятствия за счет сил внутренней деформации рессоры, стремящихся восстановить первоначальную жесткость листов рессоры, корпус возвращается в исходное положение.

Привод гидромоторов осуществляется от гидронасоса, монтируемого на тракторе и приводимого во вращение от ВОМ трактора. Перевод ротора из правооборачивающего положения в левооборачивающее производится с помощью гидроцилиндра. Сущность конструкции комбинированного рабочего органа состоит в том, что технологический процесс вспашки может выполняться только в комбинации пассивной и активной частей; в отдельности ни та, ни другая часть выполнять процесс вспашки не может. Ротор имеет нижние лопатки, поверхность которых располагается под углом к дну борозды. Верхние наклонные лопатки располагаются радиально под углом к оси вращения. В технологическом процессе вспашки пассивный корпус отрезает пласт от дна и стенки борозды, частично разделяет его на крупные глыбы и направляет на вращающийся ротор. Ротор верхними лопатками сбрасывает верхние слои почвы на дно борозды. Одновременно нижние наклонные лопатки сообщают вертикальное перемещение нижним слоям пласта почвы. Совместное действие нижних и верхних лопаток осуществляет крошение, перемешивание, оборот и укладку пласта в борозду.

Таким образом, применение для основной обработки почвы плуга с оборотными комбинированными рабочими органами обеспечит высокое качество вспашки как по крошению почвы, заделке растительных и пожнивных остатков, так и по выровненности поверхности поля.

Поступила 20.03.2015