

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПАХОТНОГО АГРЕГАТА

Рыжих Н.Е. – к. т. н., доцент

Кубанский государственный аграрный университет

В работе предлагается усовершенствованный пахотный агрегат, имеющий одноточечную навеску с упруго поворачивающейся серьгой, за счет которой снижается динамическая нагруженность трактора, а плуг с повернутыми лемехами и дисковыми или игольчатыми предплужниками не образует плужной подошвы и имеет меньшее тяговое сопротивление.

Для увеличения урожаев сельскохозяйственных культур, сохранения структуры почвы и повышения ее плодородия наилучшим и проверенным жизнью способом является вспашка, иногда с оборотом пласта. Но проведение пахоты связано с необходимостью приложения больших тяговых усилий, которые трудно обеспечить, не уплотняя почву. Да и производительность такой обработки не высокая. Это заставляет искать новые способы рыхления почвы, например, дискование.

Если пахоту производить проложением борозд ряд за рядом с хозяйственным, заботливым обращением с почвой, не дробя ее на пыль, то дискование требует больших скоростей, разворотов, поле покрывается слоем пыли, которая уносится за его пределы. Обработка дисками отрицательно сказывается на плодородии, на сохранении почвы и гумуса.

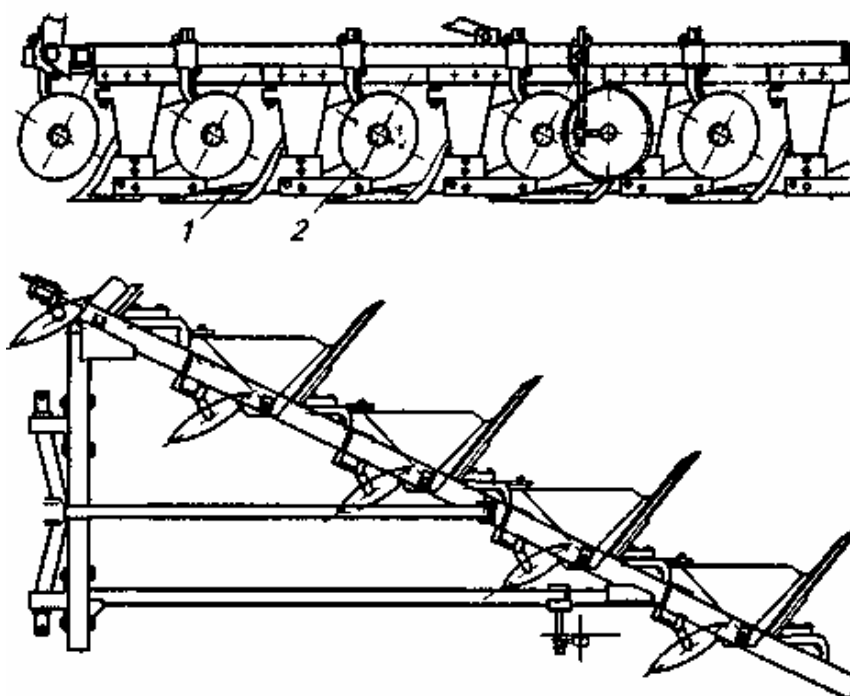
Вспашка полей плугом проводится с давних времен. Этот способ обработки почвы можно улучшить, если изменить конструкцию плуга.

Например, можно уменьшить его сопротивление:

- исключить вредное трение полевых досок о почву, от которого общее сопротивление плуга возрастает на  $1/3$  [1];

- тяговое сопротивление плуга уменьшится, если монолит почвы впереди перед корпусами разрезать на полосы дисковыми предплужниками или ножами или прокалывать игольчатыми дисками, разбивая или расшатывая (как вилами при вскопке почвы).

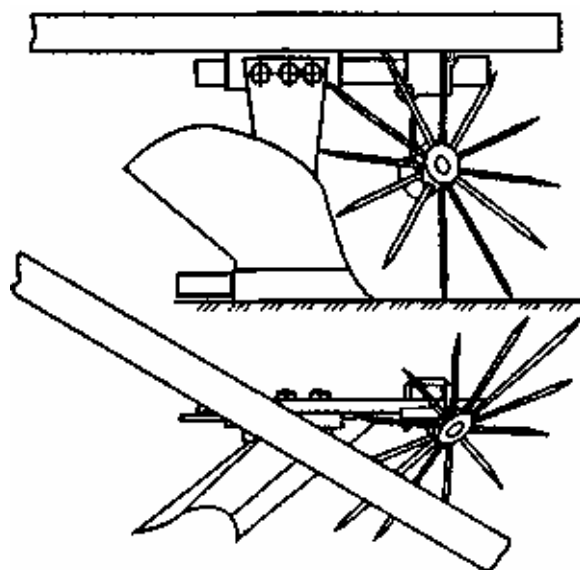
Такие усовершенствования плуга проведены в КубГАУ на плуге ПЛН-5-35. Лемеха повернули, сделав их левосторонними при правосторонних отвалах (рис. 1).



**Рисунок 1 – Плуг ПЛН-5-35:**

- 1 – повернутый лемех;
- 2 – дисковый предплужник

Впереди корпусов на место предплужников поставили дисковые предплужники, или игольчатые диски (рис. 2).



**Рисунок 2 – Плуг с игольчатым предплужником**

При испытании плуга с повернутыми лемехами в РосНИИТиМ выявилось: плуг хорошо входил в почву на меньшей длине гона, чем серийный; поверхность под вспаханной почвой представляла собой ровную плоскость, а на поле, обработанном серийным плугом, – волнистую; трактор уводило от вспаханного поля (с серийным плугом чаще всего его тянет на вспаханное поле).

То, что плуг с повернутыми лемехами втягивается в сторону вспаханного поля, было отмечено и при работе агрегатов с таким плугом в учхозах "Кубань" и "Краснодарское" [2] и объясняется тем, что боковые силы (реакции) почвы на лемеха больше, чем на отвалы. Величина бокового усилия зависит от количества повернутых лемехов на плуге, состояния (твердости) почвы и глубины пахоты. Преобладающие боковые силы на лемеха или отвалы смещают плуг в сторону вспаханного поля. Далее плуг через точку прицепа поворачивает (ведет) трактор относительно его центра поворота от вспаханного поля [3].

Точку прицепа плуга с повернутыми лемехами, имеющего способность смещаться в сторону вспаханного поля (в противоположность серийным плугам), при ширине плуга меньше ширины трактора, можно смещать на

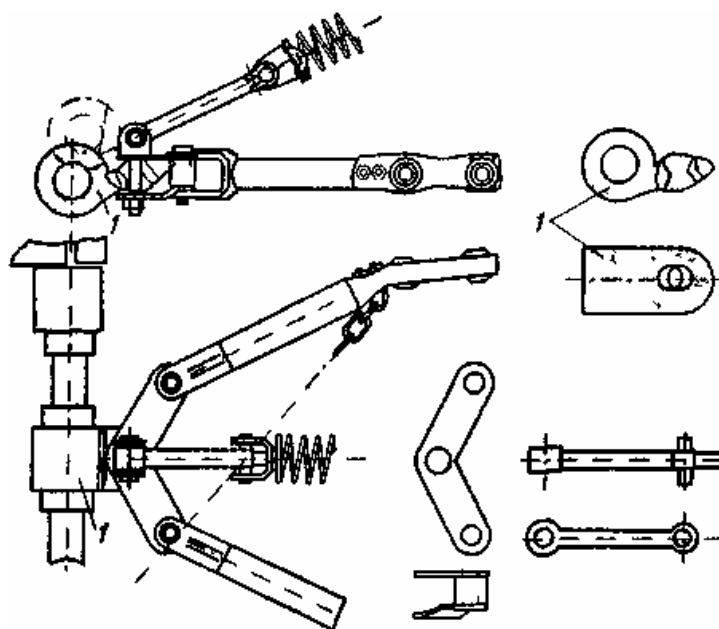
тракторе в сторону вспаханного поля. Работа агрегата не ухудшается (момент от силы тяги на тракторе компенсируется моментом силы смещения плуга), сохраняется устойчивость прямолинейного движения.

Как известно, при пахоте лемешными плугами наблюдается образование плужной подошвы, которая создается давлением плуга через лемех. Давление возникает и с острыми лемехами, если плуг не приподнимать, подъем обеспечивает опорное колесо, нагрузка на которое при 4-х корпусном плуге достигает до 20 кН [4].

Втягивание в почву плуга острыми лемехами можно уменьшить и навеской. В нашей стране и за рубежом для этого создано множество регуляторов, поддерживающих необходимую глубину пахоты. На пахотные агрегаты с автоматическим поддержанием глубины пахоты с таким регулятором в Кубанском госагроуниверситете получены патенты Фортуна В.И., Ткаченко В.Т. и Рыжих Н.Е. Все эти регуляторы, в том числе и наши пахотные агрегаты, приподнимают плуг, чтобы не было плужной подошвы, и производится это трактором, а не плугом, что было бы лучше. В конструкции плуга предусмотрен упор, ограничивающий вхождение лемехов в глубину почвы – это опорное колесо. Этот упор должен не укатывать почву, а рыхлить и опираться на нее.

Имеется возможность вертикальную нагрузку на плуге передать на вращающиеся тарельчатые диски, установленные вместо предплужников (рис. 1), или на игольчатые диски (рис. 2), расположенные на каждом корпусе. Плуг должен перемещаться на иголках ("на цыпочках"), не укатывая почву (что делает опорное колесо). Кроме того, тарельчатые диски работают как предплужники, а игольчатые – дробят и раскалывают монолит почвы перед корпусами.

Эффективность пахотного агрегата можно повысить снижением динамической нагруженности трактора, применив в навеске упруго поворачивающуюся серьгу, смягчающую соединение трактора с плугом в продольном направлении (рис. 3).



**Рисунок 3 – Универсальное навесное устройство:**

1 – упруго поворачивающаяся серьга

Испытания в РосНИИТиМ пахотного агрегата с однотоочечной навеской [5], уменьшающей жесткость соединения трактора с плугом, показали, что производительность агрегата за час основной работы увеличилась на 5 %, тяговое сопротивление уменьшилось на 10 %, на 5 % снизился расход топлива. Работа навески и агрегата плавная и мягкая.

С введением в однотоочечную навеску дополнительной серьги 1 (рис. 3), упруго поворачивающейся под действием верхней сжимающей тяги, навеска должна уменьшить динамическую нагруженность трактора.

При небольшом тяговом усилии под действием веса элементов навески и снижения усилия в верхней тяге, нижние тяги провисают. А при увеличении тягового усилия (рывке) – вытягиваются, упруго смягчая рывки, т.е. снижая динамическую нагруженность трактора. Из работ В.Г. Кривова [6] известно, что упругие звенья, поставленные в навеску и работающие в продольном направлении агрегата, "кардинальным способом снижают динамическую нагруженность трактора. При этом уменьшается тяговое сопротив-

ление в 1,06 раза, погектарный расход топлива снижается на 4–20 %, коэффициент буксования – на 10–28 %, и производительность агрегата повышается на 4–10 %".

Можно создать пахотный агрегат, не уступающий по производительности дисковым боронам, но с высоким качеством обработки почвы, не ухудшающий ее структуру и плодородие. Агрегат должен иметь одноточечную навеску с упруго поворачивающейся серьгой, за счет которой снижается динамическая нагруженность трактора, и плуг с меньшим сопротивлением, обеспеченным лемехами, повернутыми относительно отвалов. Дробление твердой почвы перед корпусами производится игольчатыми дисками или дисковыми предплужниками, которые препятствуют образованию плужной подошвы.

### **Список литературы**

1. Синеоков Г.Н. Проектирование почвообрабатывающих машин. М.: "Машиностроение", 1965.
2. Рыжих Н.Е. Труды КГАУ. Выпуск 272. 1987.
3. Рыжих Н.Е. Труды КГАУ. Выпуск 303. 1990.
4. Котляров В.В. Труды АЧИМСХ. Выпуск 17. 1962.
5. Протоколы исследовательских испытаний одноточечного навесного устройства №07–64–2000. КубНИИТиМ. 2000.
6. Кривов В.Г. Автореферат д. т. н. Повышение эффективности МТП за счет применения упругого элемента в навеске трактора. Волгоград, 1994.
7. Пат. РФ № 2233051 А01В 15/00. Плуг с игольчатыми предплужниками / Н.Е. Рыжих. Оpubл. 27.07.2004. Бюл. №21.