

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ТРАКТОРОВ ВЕРХНЕГО СЕГМЕНТА МОЩНОСТИ В УСЛОВИЯХ НЕОДНОРОДНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

*Яроцкий Я. У., канд. техн. наук,
Белорусская сельхозакадемия*

В связи с возросшими задачами по увеличению производства сельскохозяйственной продукции в 2011-2015 годах, и, прежде всего растениеводческой, учитывая неустойчивые условия ведения земледелия считаю весьма актуальной постановку вопроса о базовом уровне мобильных энергетических средств – тракторов для крупнотоварных хозяйств республики.

Идея содержится в возможности тяговых средств соответствующего энергетического уровня и технологических машин к ним минимизировать (частично упредить) последствия неустойчивого земледелия в условиях неоднородности почвенных, рельефных, климатических и социальных факторов.

Для Республики Беларусь предпочтительней гибкая технология возделывания сельскохозяйственных земель с использованием различных систем обработки почвы, посева полевых культур, сидерирования низкоплодородных почв.

При этом основное внимание следует направлять на главные параметры производственных процессов – своевременность и качество проведения полевых работ.

Например, согласно отраслевому регламенту ОРМСХПРБ 045-00 «Обработка почвы» оптимальный срок основной обработки почвы под яровые следующего года ограничивается периодом от уборки предшественника до 2-3 декады сентября (20-25 сентября). Фактически, на протяжении ряда лет поднимается своевременно 5-8 % зяби, в допустимый срок – около 30 %, а в поздний агротехнический неэффективный (после 15 октября) – 55-65 %.

От такой ситуации в результате недоиспользования потенциального плодородия почвы, при понесённых затратах на семена, удобрения, топливо, зарплату и другие ресурсы, теряется возможная прибавка урожая зерновых в объёме 550-650 тысяч тонн. Где искать выход и как решать вопрос в пользу реально возможного увеличения вала зерна?

Как минимум есть два пути:

- изменение структуры тракторной энергетики в пользу тракторов верхнего сегмента мощности (350 л. с. и более) и обеспечение их высокотехнологичными машинами – пахотными, посевными, уборочными и прочими агрегатами;

- переход на принципиально новые системы обработки почвы, посева и уборки сельскохозяйственных культур.

Хочу заметить, что техника, какой бы совершенной она не была, проблеме плодородия почв не решает. Однако, именно через технику высо-

копроизводительную, высокотехнологичную, опосредовано с высокой эффективностью вовлекается в формирование урожая и наращивания плодородия незаменимые и даровые природные факторы:

- солнечная радиация (удлинение вегетационного периода при своевременной обработке почвы и посеве);

- почвенное тепло, обменный воздух, влага (удовлетворение жизненно важных условий произрастания растений при технико-технологическом обеспечении качества работ).

Научно установленным, достоверным и в настоящее время общепризнанным является факт, что повышение производительности машинно-тракторного парка в условиях крупнотоварного сельскохозяйственного производства обеспечивается за счет увеличения количества энергонасыщенных тракторов и комплектования их широкозахватными комбинированными машинами.

Если рассматривать структуру тракторной энергетики (в л. с.) в разрезе верхнего, среднего и нижнего сегмента мощностей, то удельный вес тракторов класса 5 в РБ в 2000 году составлял немногим более 20 %, а в настоящее время – 28,8 %, в то время, как по Витебской области этот показатель достигает 34,4 % (таблица 1).

Таблица 1.

Структура тракторной энергетики в количественном и силовом исчислении

Регион	Кл. 5,0		Кл. 3,0		Кл. 2,0		Кл. 1,4		Всего тракторов, в т.ч. в % кл. 5,0		Всего л.с. в т.ч. в % кл. 5,0	
	штук	л.с.	штук	л.с.	штук	л.с.	штук	л.с.	штук	%	л.с.	%
Витебская область	1316	365555	89	13350	1693	293160	6000	480000	9098	14,5	1062065	34,4
Республика Беларусь	6026	1664870	1128	177300	11228	1347390	32456	2596480	50982	11,8	5786010	28,8
Витебская область в % от РБ	21,8		7,5		15,1		16,8		17,8		18,3	

На долю данных тракторов (МТЗ 2522; 2822; 3022, К-700/744, John Dir, Fendt и другие) в объеме всех видов работ připадает ныне до 35-40 % технологической нагрузки.

Исходя из приведенных данных и имеющихся положительных результатов в сельскохозяйственном производстве становится очевидным, что опора на тракторы верхнего сегмента мощности во многом способствует снижению организационного риска в период посевных компаний, а в случае комбинированная приемов позволяет экономить от 30 до 60 %

топлива, увеличивать производительность труда в 1,5-2 раза в рамках, например, системы отвальной обработки и сокращать фактические сроки сева на 5-7 дней в консервирующей системе возделывания полевых культур (рисунок 1).

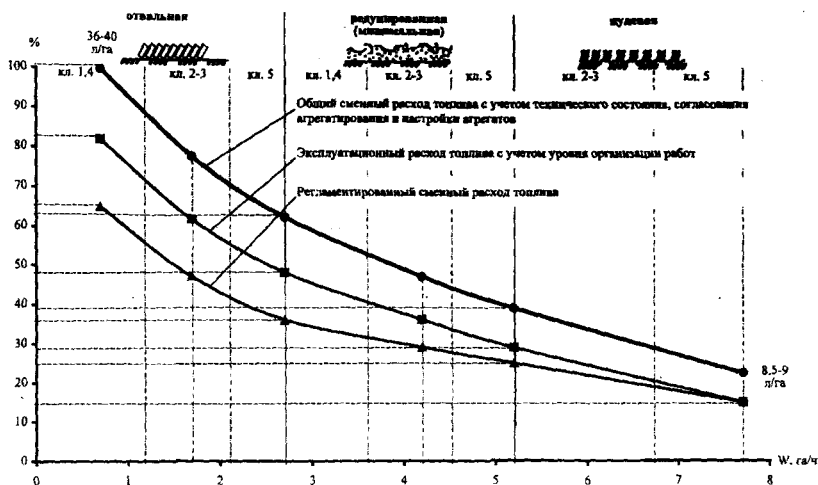


Рис. 1. Топливоёмкость и производительность приемов «почвообработка-посев» с тракторами различных тяговых классов в традиционной и перспективной системах возделывания полевых культур

Однако, несмотря на то, что, например, в Витебской области уровень обеспечения тракторами кл. 5,0 выше, чем в других регионах и Республике Беларусь в целом, с учетом высокой неоднородности производственных условий, энергетический уровень единичной мощности трактора должен находиться в более высоком диапазоне — 350-450 л.с. А это уже трактора с другими массо-геометрическими параметрами и компоновочным решением, чем классические трактора с переднеуправляемыми колесами.

Прототипом такого трактора является модель равноколесного трактора со схемой 4x4 и шарнирно-сочлененной (ломающейся) рамой массой от 17 до 24 тонн. Тракторы обеих компоновочных схем никаким образом не противопоставляются друг другу, а усиливают функционально верхний сегмент мощности, при этом в неоднородных производственных условиях преимущества имеет трактор более высокого тягового класса и единичной мощности.

Обратимся к исходному положению: величина тягового КПД η_m имеет максимальное значение при определенном соотношении тягового усилия на крюке $P_{кр}$ и рабочей скорости V_p , обеспечиваемых двигателем с эффективной мощностью N_e .

$$\eta_m = (P_{кр} \cdot V_p) / (2.7 \cdot N_e)$$

Так, тракторы классической компоновки МТЗ-3022, Джон-Дир 8430, Фаворит 830 и другие являются тракторами скоростной концепции и апеллируют к большей рабочей скорости, в то время как трактора К-744, Нью Холланд Т 9050 и другие способны добиться высокого тягового КПД через тяговое усилие (тяговая концепция), обеспечивая при этом агротехнически целесообразные скорости на различных полевых работах.

В настоящее время Минский тракторный завод приступает к выпуску тракторов МТЗ 3522 мощностью 350 л.с. Оставаясь в тяговом классе 5.0 с массой до 12 тонн, данный трактор в сложных почвенных и рельефных условиях Витебской области будет не в состоянии обеспечить повышение производительности труда, но в попытке реализовать мощность через скорость будет допускать повышенное буксование и перерасход топлива.

Агротехнически целесообразная рабочая скорость для различных видов полевых работ в настоящее время определена (указывается в агротехнических требованиях на технологический процесс). Поэтому в сложных почвенных и рельефных условиях максимальный тяговый КПД η_{max} может быть достигнут путём реализации повышенной мощности через увеличенную массу трактора (17-24 тонны) и, соответственно, развиваемую большую тяговую силу с машинами комбинированного типа шириной захвата 8 метров и более.

Тракторы верхнего сегмента мощности и многофункциональные комбинированные машины дают возможность перехода на новые системы обработки почвы и посева (рисунок 1).

- редуцированную (минимальную) с повышением производительности полевых работ в 2 раза, а по отношению к тракторам класса 2-3 – в 3 раза.

- нулевую (посев в механически необработанную почву сидератов, озимых и некоторых видов яровых зерновых) с повышением производительности по отношению к традиционной технологии более чем в 3 раза и сокращением расхода топлива с 30 до 9 л/га.

Тракторы повышенной мощности и тяговой силы помогут в ближайшей перспективе разрешить и назревающую социальную проблему – нехватку квалифицированной рабочей силы на селе.

Во-первых: потребуется меньшее количество механизаторов, так как вырастет производительность работы.

Во-вторых: появится возможность увеличения зарплаты и, как следствие, мотивированный, более качественный труд.

В-третьих: такие тракторы отражают высокий уровень развития машиностроения. В них используются комбинации технических устройств и электронных компонентов (мехатронные системы), которые освобождают механизатора от однообразных действий. Работа на таком тракторе становится привлекательной и престижной.

В качестве рабочих машин к ним рекомендовал бы иметь:

- плуг оборотный 10/11/12/ корпусный (по схеме 6/7/8 +3+1)

- короткобазовую дисковую борону (дискатор) шириной захвата от 8 до 12 м для лущения стерни, разделки трав перед запашкой, сидерирования низкоплодородных агрофонов при дополнительной установке пневмо-высевающих систем.

- комбинированный почвообрабатывающий агрегат (преимущественно дисколаповый) шириной захвата 8 м. для полупаровой (в системе отвальной обработки) и предпосевной консервирующей обработки почвы.

- культиватор комбинированный шириной захвата от 8 до 10 м для основной и предпосевной обработки стерневых агрофонов.

- глубокорыхлитель от 4 до 6 м шириной захвата для кондиционирования неоднородных по сложеню почв.

- посевную, комбинированную машину шириной захвата 8 м, способную вносить в почву вместе с посевом расчетные дозы удобрений.

Трактор с верхним уровнем мощности (450 л.с) предпочтительнее использовать в сложных рельефных условиях (на склоновых полях, задернелых агрофонах, тяжелых глинистых почвах).

Обязательным условием является наличие у тракторов спаренных колес, трехточечной навесной гидроуправляемой навески с высокопроизводительным (160 л/мин и более) гидронасосом, сцепной муфты (захвата).

В развитие элементов точного соблюдения установленных параметров технологических процессов тракторы должны быть оборудованы бортовыми компьютерами, GPS – терминалами и иметь соответствующее программное обеспечение.