

# Выбор сельхозтехники как многоступенчатый алгоритм

На сегодняшний день вопрос перевооружения парка сельхозтехники в России стоит чрезвычайно остро. Как показали итоги состоявшегося в Москве в октябре 2014 г. Российского агротехнического форума, селу необходима современная отечественная энергосберегающая техника, которая по качественным параметрам ни в чем не уступает зарубежным аналогам. Ценовой фактор имеет на рынке приоритет, однако практика свидетельствует, что при выборе сельхозтехники на первый план выступает критерий эффективности. Как правильно выбрать нужную машину, как грамотно рассчитать эффективность ее использования? Об этом корреспондент ААС поговорил со специалистами ФГБУ «Поволжская МИС» – главным инженером, к.т.н. Александром Медведевым (А.А.) и заместителем директора по науке, к.т.н. Владимиром Прокопенко (В.А.).



► – Можно ли сегодня эффективно работать на «старой» технике?  
**В.А.:** Если под термином «быть эффективным» понимать процесс прибыльной работы предприятия, то тут трудно дать однозначный ответ. На сегодня, например, машинно-тракторный парк Самарской области почти на 50% укомплектован старой техникой с полностью уже выработанным амортизационным ресурсом. Областной парк зерноуборочных комбайнов, насчитывающий в своем составе почти 3000 единиц, на 46% укомплектован техникой со сроком службы свыше 10 лет. Как видим, можно выполнять сельскохозяйственные работы и «старой» техникой. Более того, часто ее работа в сравнении с новой техникой имеет меньшую удельную себестоимость, хотя и уступает ей по производительности, надежности и эргономике. Значимое влияние на состав машинно-тракторного парка любого предприятия оказывает тип реализуемых в них машинных технологий. Так, широко распространенные в зоне Поволжья технологии производства зерновых со вспашкой, минимальной и нулевой обработками почвы, обладая примерно одинаковой урожайностью, требуют для своей реализации различного набора сельскохозяйственных машин. При этом не все из них в равной степени эффективны. Так,

при минимальной обработке почвы часто применяют высокопроизводительные орудия с дисковыми рабочими органами. Энергозатраты и себестоимость работы таких орудий первоначально были ниже вспашки отвальными плугами, что и обусловило высокий спрос на них и, как следствие, – рост рыночной цены. И это при том, что данные почвообрабатывающие машины интенсивнее других измельчают почву до размера эрозийно-опасных частиц. В настоящее время их цена и себестоимость работы в разы превосходит аналогичные показатели отвальных плугов. При таких обстоятельствах применение дисковых орудий даже новых конструкций не будет экономически эффективным. Особенно в хозяйствах с почвами, которые легко подвержены эрозии.

**А.А.:** Я бы отметил, что в технологиях растениеводства урожайность производимых культур зависит не от цены применяемой машины с современной начинкой, а от качества выполняемой ею технологической операции, предпосевной подготовки почвы и последующего ухода за посевами. Примером тому служат многолетние данные сравнительных испытаний, в которых не выявлено роста урожайности зерновых культур от увеличения цены применяемых сеялок.

– Какие критерии выбора сельхозтехники вы отнесли бы к приоритетным?

**А.А.:** Критериев много, но нет среди них универсального и в этом вся сложность проблемы выбора. Ее решение, как правило, представляет собой многоступенчатый алгоритм. Первая его ступень – агротехническая. Машина должна качественно выполнять требуемый технологический процесс, быть в меру надежной и соответствовать всем нормам безопасности. Вторая ступень – экономическая. Машина должна обладать минимальной себестоимостью

выполняемых ею работ. Далее идет организационно-социальная ступень, учитывающая при выборе техники объемы выполняемых работ, численность и уровень профессиональной подготовки работников предприятия. Алгоритм сложный и его реализацию целесообразно проводить совместно с испытателями, так как наиболее полная и достоверная информация для всех разделов данного алгоритма находится в протоколах государственных испытаний соответствующих машин.

- А насколько эффективной, на ваш взгляд, является современная высокопроизводительная техника?

**В.А.:** Однозначного ответа на этот вопрос теория эксплуатации машинно-тракторного парка не дает. Все зависит от вида техники, условий и режимов ее эксплуатации. Наиболее зримо все это можно проследить на примере работы зерноуборочных комбайнов. Известно, что каждая марка комбайна имеет свою конструктивную производительность и соответствующую ей граничную урожайность, при которой на нормированных режимах работы обеспечивается 100% загрузка молотильного устройства. Для «Нивы» с производительностью





8,2 т/ч граничная урожайность равна 19 ц/га, для «Вектора 410» – 11,1 т/ч и 25,6 ц/га, а у высокопроизводительного роторного комбайна «Торум 740» – 19,2 т/ч и 45 ц/га. Фермер, руководствуясь правилом быстрой и качественной уборки урожая, решает приобрести самый производительный комбайн «Торум 740». Однако он будет эксплуатиро-

вать его в условиях Самарской области на поле со средней урожайностью 19,0 ц/га. Для 100 % загрузки молотильного устройства комбайну на таком поле необходимо двигаться со скоростью более 30 км/час, тогда как даже его транспортная скорость не должна превышать 20 км/ч. В силу этого комбайны, работающие на полях с урожайностью

ниже их граничного значения, не могут реализовать в полной мере свою конструктивную производительность. Двигаться они будут с нормированной рабочей скоростью и при наличии у них одинаковых по ширине жаток намолотят равное количество зерна. Таким образом, комбайны «Торум 740» и «Вектор 410» по уровню производительности сравняются с «Нивой», а по себестоимости уборки будут заметно ей уступать, так как стоимость одного часа их работы в 1,5-2 раза дороже. Высокопроизводительные комбайны в состоянии реализовать свои конструктивные возможности только при работе на полях с урожайностью равной или выше обусловленного конструкцией уровня граничной урожайности. А.А.: Я бы обратил особое внимание еще и на то обстоятельство, что недостаточно грамотно подобрать технику – ее необходимо эффективно эксплуатировать. Например, определяющим фактором эффективности использования сельхозтрактора являются его тягово-сцепные свойства, т.е. скорость, тяговое усилие, тяговый КПД, удельный расход

▼ **Таблица**

\* Источники информации: книга «Сравнительные испытания сельскохозяйственной техники», стр. 142, Москва, ФГБНУ Росинформагротех, 2013.

Наименование показателя	Тяговые показатели тракторов в режиме максимальной тяговой мощности при базовой комплектации. (сравнительные испытания 2012 г.)							
	РТ-М-160	Беларус -1523	ХТА-200-10	John Deere 7930	Claas Axion 850	Deutz Fahr Agrottron L720 DCR	Deutz Fahr Agrottron 165.7	ATM 4200 Terrion
Макс. эксплуатац. мощность двигателя, кВт	119,1	116,7	151,4	180,5	195	168	124,6	123,9
Расход топлива на номин. режиме, кг/ч	28,5	26,5	34,5	33,6	39,7	38,3	28,5	26,7
Тяговая мощность, кВт	91,5	79,3	113	118	121,8	94,2	75,7	103,3
Условный тяговый КПД	0,77	0,713	0,75	0,66	0,68	0,56	0,61	0,83
Тяговое усилие, кН	41,4	35,7	41,9	35,1	37,8	26,5	25	33,5
Скорость, км/ч	7,96	8	9,7	12,1	11,6	12,8	10,9	11,1
Буксование, %	19,9	18,3	13,1	6,2	9	6	10,5	2,3
Условный тяговый КПД	0,77	0,713	0,75	0,66	0,68	0,56	0,61	0,83
ЧЗЗ трактора, руб./ч	1160,8	1061,3	1267,9	1951,2	1876,4	1854,2	1248	1528,5

**ООО «ПЕНЗААГРОРЕММАШ»**

Россия, 440604, г. Пенза, ул. Гладкова, 11  
 тел./факс: +7 (8412) 68-32-08, 68-08-32  
 e-mail: AGROPENZA@BK.RU; WWW.AGROPENZA.RU

Предлагает многофункциональные универсальные почвообрабатывающие агрегаты, предназначенные для основной, предпосевной и паровой культивации почв во всех климатических зонах России, а также посева зерновых, зернобобовых культур, трав и травосмесей с одновременным внесением гранулированных удобрений.

**Почвообрабатывающий универсальный агрегат «ПАУК»**



Предназначен для безотвальной основной обработки стерневых фонов под зябь, для выполнения предпосевной культивации почвы под посев зерновых, пропашных и технических культур и уходу за паровыми полями. Многофункциональность обеспечивает загрузку машины до 320 часов в год, что в 1,8 раза выше, чем у традиционных культиваторов.

**Культиваторы КПК-7,2; КПК-8,0; КПК-8,5; КПК-12,0**

Предназначены для сплошной предпосевной и паровой культивации почвы с одновременным выравниванием и прикатыванием поверхности почвы на глубину до 12 см при скорости до 12 км/ч, абсолютной влажности 8-27%, твердости почвы 0,4-1,6 МПа.



**Культиваторы навесные комбинированные КНК-4; КНК-7,2; КНК-8,5; КНК-10**

Предназначены для предпосевной и паровой культивации на глубину до 12 см с одновременным выравниванием и прикатыванием поверхности почвы при скорости 6-12 км/ч, абсолютной влажности 8-27 %, твердости почвы до 1,6 МПа. За один проход культиваторы выполняют рыхление парового фона на глубину до 12 см и полностью подрезают сорняки; выравнивают фон; измельчают комки до 2 см; уплотняют почву, обеспечивают выбрасывание срезанных сорняков на поверхность. Упругие вибрирующие С-образные стойки создают при работе культиватора микроколебания, способствующие лучшему крошению комков, уменьшению забиваемости почвой и растительными остатками.



**Сеялка-культиватор пневматическая для широкополосного посева СКПШ-6,0**

Предназначена для широкополосного посева зерновых, зернобобовых культур, трав и травосмесей с одновременным внесением гранулированных удобрений, а так же для внутрипочвенного внесения удобрений перед посевом на заданную глубину и дальнейшей культивации и ухода за парами. В основе работы сеялки-культиватора лежат ресурсосберегающие технологии. Сочетание рабочих органов позволяет с минимальными затратами произвести посев с/х культур, сокращая агросроки в 2,5 раза. Для проведения посевной кампании нет необходимости в предпосевной культивации. Эту операцию выполняют рабочие органы, удачно расположенные на несущей конструкции.





## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

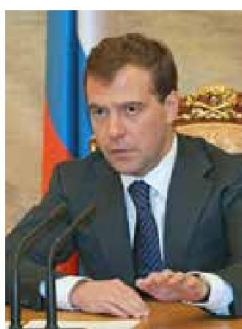
В 2012 году проведены сравнительные испытания 102-х сельскохозяйственных машин в различных зонах России.



Поволжская МИС

[www.POVVIS.ru](http://www.POVVIS.ru)

### ПЕРСПЕКТИВЫ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ



**Медведев Д.А.**

совещание 11 марта 2014 г. (Ростов-на-Дону)  
**«8. Минсельхозу и Минпромторгу России ... расширить практику проведения сравнительных испытаний на машиноиспытательных станциях Российской Федерации»**

**25 сентября 2014 г. на заседании Правительства РФ:**

одобренны поправки в ст.15 и 17 закона ФЗ «О развитии сельского хозяйства»

**«Минсельхоз России организует определение эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования и их функциональных характеристик (потребительских свойств), которые учитываются при оказании государственной поддержки».**



ФГБУ «Поволжская МИС», 2014

[www.povvmis.ru](http://www.povvmis.ru)

ИЗДАНА КНИГА



**Сравнительные испытания  
сельскохозяйственной  
техники**

**1-ый тираж – 300 экз.**  
(февраль 2014 г.)

**2-ой тираж – 1000 экз.**  
(октябрь 2014 г.)

ФГБУ «Поволжская МИС», 2014

[www.povmis.ru](http://www.povmis.ru)

топлива на единицу развиваемой тяговой мощности на крюке трактора. Только в случае когда трактор работает в режиме максимальной тяговой мощности, от тракторного агрегата можно получить максимальную производительность

и минимальный расход топлива на 1 га. Поэтому очень важно иметь четкие практические рекомендации, как именно можно заставить работать трактор в режиме максимальной тяговой мощности (максимальный тяговый КПД).

Современные энергонасыщенные тракторы имеют сцепной вес, недостаточный для реализации мощности двигателя, и вдобавок еще он неравномерно распределен по ведущим мостам. Поэтому на них предусматривается значительная балластировка.

Из теории известно, что тяговый к.п.д. является функцией одной переменной величины. Этой величиной является отношение тягового усилия к весу (массе) трактора. Это же подтверждается и результатами тяговых испытаний. То есть для каждого значения тягового усилия на крюке трактора от прицепленного к нему сельхозорудия можно подобрать такой балластный груз, при работе с которым будет обеспечиваться максимальный тяговый КПД в соответствующем скоростном режиме.

К сожалению таких обоснованных рекомендаций ни в руководстве по эксплуатации трактора, ни в рекламных буклетах вы не найдете, потому что их нет. Такие рекомендации можно разработать только на основании тяговых испытаний каждой марки тракторов в различных вариан-

19-Я АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

**ВОРОНЕЖАГРО-2014**

**АГРОТЕХМАШ  
РАСТЕНИЕВОДСТВО  
ЖИВОТНОВОДСТВО  
ПРОДМАШ**

**19-21  
НОЯБРЯ**



**ПОДДЕРЖКА:**  
ДЕПАРТАМЕНТА АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ  
ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
АССОЦИИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕГИОНОВ ЦФО РФ  
«ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНАЯ»

**Г. ВОРОНЕЖ**



**ЭКСПОЦЕНТР ВГАУ «АГРОБИЗНЕС ЧЕРНОЗЕМЬЯ»**  
394087, Г. ВОРОНЕЖ, УЛ. ТИМИРЯЗЕВА, 13А  
ТЕЛ. (473) 253-85-50, 253-69-47, 253-67-81  
ADMIN@EXPO.VSAU.RU WWW.EXPOCENTR.VRN.RU





тах балластных грузов и колесных шин. Кроме того, в этом плане экономическая эффективность автоматических трансмиссий тракторов тоже пока является белым пятном и требует дополнительных испытаний и исследований.

Оптимизация тракторных агрегатов по критерию максимального тягового КПД позволяет повышать производительность и снижать расход топлива до 20 % по сравнению с теми режимами, которые механизаторы выбирают самостоятельно, сообразуясь со своим опытом и сложившимися стереотипами. Особенно это эффективно с сельхозмашинами, имеющими переменную (регулируемую) ширину захвата.

### - Как правильно рассчитать экономическую эффективность техники?

**В.А.:** В практике государственных испытаний этот вид оценки проводится по гостированной методике, основными показателями которой являются себестоимость работы машины и ее часовые эксплуатационные затраты (ЧЭЗ-показатель). Он учитывает в себе практически все виды затрат, которые несет фермер при приобретении и эксплуатации сельскохозяйственной техники. Опуская описание математической строгости алгоритма определения данного показателя, отметим лишь тот факт, что показатель себестоимости работы машины есть частное, получаемое от деления ее ЧЭЗ-показателя на производительность. По данным мониторинга экономических показателей отечественных и зарубежных машин, прошедших государственные испытания, выявлен ряд полезных, по нашему мнению, закономерностей. В классе тракторной энергетики ЧЭЗ-показатель отечественной техники лишь на 10-15 % меньше импортной. На практике эта разница сводится на «нет»

за счет более высокой надежности импортных тракторов. Таким образом, комплектация машинно-тракторного парка предприятия тракторами импортного производства на деле не приводит к существенному увеличению себестоимости сельскохозяйственных работ. Иная картина в классе прицепной и навесной сельскохозяйственной техники. Тут отечественная техника значительно превосходит зарубежную в плане себестоимости выполняемых работ.

**А.А.:** К сожалению, качество отечественной техники отстает от роста ее цены. Главным образом по надежности и износостойкости рабочих органов. Нарботка на отказ импортной техники существенно выше российской. Все это прямо или косвенно сказывается на экономических показателях машины.

### - Существует ли цепочка или набор универсальных критериев при выборе техники?

**В.А.:** Универсального рецепта в этом деле не существует. Любой выбор диктуется условиями решаемых задач. В нашем случае техника необходима для реализации технологии производства сельскохозяйственной продукции.

Поэтому логику выбора той или иной машины, а, следовательно, и алгоритм комплектации машинно-тракторного парка предприятия диктуют реализуемые им технологии.

**А.А.:** Действительно, выбор техники всегда носит сугубо индивидуальный и вполне конкретный характер, опирающийся на реальные условия хозяйствования. Аграрий должен располагать всей совокупностью информации по технологии возделывания той или иной сельскохозяйственной культуры. Если вся эта информация строго формализована в виде технологической модели, то задача выбора сельскохозяйственной техники сводится к процедуре наложения на нее любой машины с последующим расчетом себестоимости технологии. Если она понижается, то данная машина эффективна и ее целесообразно приобрести, а если повышается, то делать этого нельзя.

**В.А.:** Нами разработана специальная информационно-консультативная компьютерная система – МАТЧЭЗ (Машины, Агрегаты, Технологии, Часовые Эксплуатационные Затраты), которая работает в интерактивном режиме в сети Интернет. Эта система использует три базы данных: материалы, машины и технологии. Посетителю предоставлено право входа в систему со своими технологиями для осуществления расчета их технико-экономической эффективности с использованием централизованных и своих данных.

Программный продукт создан по заказу Министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области. Сейчас он находится в стадии наполнения информацией. Надеемся, что все вопросы будут решены и система МАТЧЭЗ станет доступной нашим аграриям в ближайшее время.

Беседовал Владимир Львов

