

Плюсы и минусы

Сегодня: тестируем усиленные рабочие органы Marathon для культиваторов «Ведерштад» (Väderstad)

Есть ли смысл использовать рабочие органы из высокопрочных сплавов? Ответ на этот вопрос пытались найти наши коллеги из журнала dlz. В 2009 году они провели на площади 1550 га сравнительные испытания стандартных и усиленных долот и лап культиватора.

Необходимость замены изношенных частей лап культиватора – это то неизбежное, с чем всем приходится мириться. Замена изношенных рабочих органов «связывает по рукам и ногам» как минимум одного механизатора. Но обойтись без нее нельзя: ведь износ долот и лап культиватора негативным образом сказывается на процессе культивации, снижает качество обработки. Тип и скорость износа зависят от многих факторов. Наряду с естественными факторами (тип почвы и наличие в ней посторонних предметов) непосредственное влияние на этот процесс оказывают форма и качество деталей, подверженных износу, а также схема их расположения на орудии. Разумеется, возрастание глубины и скорости обработки увеличивает интенсивность износа.

Чтобы продлить ресурс рабочих органов, можно воспользоваться электроконтактной

наваркой. Но помимо того что это долго и дорого, потребуется увеличить тяговое усилие в среднем на 10...15%. Лучшим решением является установка специальных высокопрочных рабочих органов культиватора. Фирма «Бетек» (Betek), расположенная в городке Айхгальден к югу от Штутгарта, осуществляет разработку и производство таких деталей для сельского хозяйства. Одним из клиентов «Бетек» является шведский поставщик сельхозтехники – компания «Ведерштад». Она предлагает износостойкие детали Marathon, выполненные из высокопрочных сплавов. Их применение обеспечивает целый ряд преимуществ:

- стабильное качество обработки почвы,
- оптимальное заглубление,
- отсутствие повышенных требований к тяговой мощности,
- идентичная глубина обработки по всем рядам.

В качестве защитного покрытия компания «Бетек» использует сплав на основе карбида вольфрама и кобальта. С помощью специального припоя высокопрочные пластинки из этого сплава закрепляются на передних режущих кромках рабочих органов.

■ Дизайн решает все

Расположение высокопрочных пластинок на детали имеет не меньшее значение для срока службы, чем ее собственная толщина. Долото Marathon покрывается тремя подобными пластинками, напаянными таким образом, что они надежно перекрывают передние режущие кромки. Помимо этого сама деталь, выполненная из бористой стали с добавкой титана, имеет толщину 20 мм. Для сравнения: толщина стандартного долота составляет 12 мм. На стрелчатой лапе вдоль передней режущей кромки напаяны четыре пластины. Прочностные характеристики и износостойкость пластин должны соответствовать толщине стального корпуса лапы. Если пластины будут изнашиваться быстрее, чем сам корпус, ресурс последнего не будет использован в полной мере. Если же, напротив, материал корпуса окажется слишком «хлипким», это может привести к поломке или искривлению долота и в конечном итоге к потере дорогостоящих высокопрочных пластинок.

■ «Ударный» тест-драйв

Стрелчатые лапы Marathon и стандартные (с долотом 80 мм) тестировались при использовании стернового культиватора Top Down от «Ведерштад», имеющего ширину захвата 6 м. Испытания проводились на базе крупного сельхозпредприятия в Тюрингии. Общая площадь сельхозугодий при тестировании составила 1550 га. Перед первичным использованием все детали были



Для моделей TopDown и Cultus компания «Ведерштад» предлагает особые высокопрочные лапы культиватора.

Фото: М. Мумме (8), фирмы

РЕЗУЛЬТАТЫ НЕЗАВИСИМЫХ ИСПЫТАНИЙ ТЕХНИКИ



Частая замена изношенных рабочих органов – потеря рабочего времени и денег.



На рабочих органах Marathon хорошо видны напаянные на передние режущие кромки высокопрочные пластинки. Углубления – элемент, препятствующий стиранию и срыву головок болтов.

взвешены, а долота еще и измерены. Это важно, поскольку используемые обычно долота без высокопрочного покрытия быстро укорачиваются. Следует отметить, что усиленные рабочие органы работали в несколько более невыгодных условиях: они двигались на глубине, чуть большей, чем стандартные (с быстроизнашивающимися долотами).

Долота и лапы были установлены по одинаковой схеме по всей ширине культиватора. Все детали были пронумерованы, для того

Таблица 1. Результаты измерений производственного сезона 2009

	Долото стандартное	Долото Marathon	Крыло стандартное (левое)	Крыло Marathon (левое)	Крыло стандартное (правое)	Крыло Marathon (правое)
Первоначальная масса, г	3892	5298	1547	1533	1522	1532
Первоначальная длина, см	28	28	–	–	–	–
Масса после 445 га, г	3045 ¹⁾	4877 ¹⁾	1310	1470	1257	1458
Ср. разность значений, г	847	421	237	63	285	74
Длина после 445 га, см	20,4	27,7	–	–	–	–
Ср. разность значений, см	7,6	0,3	–	–	–	–
Масса после 920 га, г	3162 ²⁾	4252 ¹⁾	993 ¹⁾	1389 ¹⁾	906 ¹⁾	1379 ¹⁾
Ср. разность значений, г	730	1046	554	144	646	153
Длина после 475/920 га, см	20,4	27,3	570	162	673	230
Разброс значений массы, г	(475 га)	(920 га)				
Разность значений, см	7,6	0,7	724–1294	1300–1462	647–1320	1246–1476
Мин.-макс. массы, г						
Масса после 376/1296 га, г	3147 ³⁾	4005 ¹⁾	–	–	–	–
Ср. разность значений, см	745	1293	Крылья лапы демонтированы для увеличения глубины обработки			
Длина после 376/1296 га, см	20	27,2	–	–	–	–
Ср. разность значений, см	8	0,8	–	–	–	–
Масса после 292/1589 га, г (преобладает более глубокая обработка)	3187 ⁴⁾	3603 ¹⁾	–	–	–	–
Ср. разность значений, г	705	1695	Крылья лапы демонтированы для увеличения глубины обработки			
Длина после 292/1589 га, см	19,9	27,2	–	–	–	–
Ср. разность значений, см	8,1	0,8	–	–	–	–
Суммарный износ, г	3072	1695	554	144	646	153
После обработки почвы, га	1589	1589	920	920	920	920

¹⁾ 1-й набор, ²⁾ 2-й набор, ³⁾ 3-й набор, ⁴⁾ 4-й набор

чтобы можно было определить, где возникал «краевой» эффект или повышенный износ вследствие попадания в колею.

■ Красноречивые результаты

На протяжении сезона 2009 года были проведены многочисленные взвешивания тестируемых рабочих органов. За весь этот период высокопрочные образцы так и не достигли предела износа. Тест будет продолжен в 2010 году.

Как показывают результаты измерений, указанные в таблице 1, износ обычных долот происходил существенно быстрее, чем износ усиленных. Причем снижалась не только масса: уменьшалась их длина и изменялась форма. Поскольку стандартные долота быстро укорачивались (в нашем случае на 1,7 см через каждые 100 га), приходилось довольно часто регулировать глубину обработки. К тому же из-за искривления долот возник дополнительный износ. Вследствие этого снижалась качество культивации и заглубляющая способность, росла потребность в тяговой мощности.

■ В пять раз дольше

Долота Marathon сохраняют длину и форму до полного износа высокопрочных пластин. Таким образом достигаются постоянная глубина и качество обработки.

Изготовленные из высокопрочных материалов крылья лапы также показали себя с лучшей стороны. В то время как обычные крылья были подвержены неравномерному износу даже на одной лапе, усиленные крылья продемонстрировали равномерный и незначительный износ, что обеспечило лучшее качество культивации на протяжении более длительного времени.

Необходимо также отметить, что в течение всех испытаний не произошло ни одного отрыва высокопрочных пластин от соответствующих рабочих органов. Напайка держалась очень прочно, что говорит о высоком качестве изготовления. Однако износ от камней все же проявлялся выкрашиванием небольших «уголков» на пластинах. По завершении тестирования после обработки 1550 га масса долот Marathon составила 68% от начальной при практически той же длине. За это время стандартные

РЕЗУЛЬТАТЫ НЕЗАВИСИМЫХ ИСПЫТАНИЙ ТЕХНИКИ



- 1 450 га: стандартные долота «потеряли» в среднем 7,6 см своей длины.
- 2 920 га: четко видны различия стандартных рабочих органов (слева) и усиленных (справа). На фото слева представлено долото после 100 га (третья замена).
- 3 1300 га: стандартные крылья (верхний ряд) полностью изношены, хорошо виден неравномерный износ; крылья Marathon (нижний ряд) все еще «в хорошей форме».

долота пришлось бы заменить уже 4 раза. Среднее уменьшение массы усиленных долот составило 1695 г, в то время как обычные потеряли значительно больше – 3072 г (сумма четырех замен, см. табл. 1). Равномерный износ крыльев оказался еще меньше. Величина абразивного износа составила всего лишь 230 г после 920 га, а стандартные уменьшили свою массу на 673 г. Среднее снижение массы составило 52 грамма у Marathon против 167 граммов – у обычных. К сожалению, трудно

Таблица 2. Калькуляция затрат предприятия, на котором проходило тестирование

	Стандартные	Marathon
Долота		
Цена (80 мм долото), €	24,99	80,50
Время на каждую замену, ч ¹⁾	1,5	1,5
Суммарное время на замену после 2000 га, ч	7,5	1,5
Затраты на процесс замены после 2000 га, €	112,5	22,5
Затраты на покупку деталей (22 лапы) после 2000 га, €	2749 (5 наборов)	1771 (1 набор)
Суммарные затраты после 2000 га, €	2861,5 ²⁾	1793,5 ²⁾
Крылья лап		
Цена (1 пара), €	35	122
Время на каждую замену, ч ¹⁾	1,5	1,5
Суммарное время на замену после 3000 га, ч	4,5	1,5
Затраты на процесс замены после 3000 га, €	67,5	22,5
Затраты на покупку деталей (22 лапы) после 3000 га, €	2310 (3 набора)	2684 (1 набор)
Суммарные затраты после 3000 га, €	2377,5 ²⁾	2706,5 ²⁾

¹⁾ при ширине захвата 6 м,

²⁾ прогноз на основе текущих результатов

оценить эффект от сохранения качества культивации. Положительным явлением можно считать сохранение выступа долота. Использование же изношенных долот на влажных почвах приводит к образованию плужной подошвы.

■ Синергетический эффект

Ценовое соотношение стандартных рабочих органов и серии Marathon для культиватора TopDown составляет 1:3,2 (для долот) и 1:3,5 (для крыльев). Следовательно, для обеспечения окупаемости рабочие органы Marathon должны работать в 3,2...3,5 раз дольше. В нашем случае это удалось долотам. При этом стоимость замен в общей структуре затрат крайне мала (см. табл. 2). Вернут ли усиленные крылья вложенные в их покупку средства, покажет продолжение испытаний в 2010 году. Оценить экономический эффект от сохранения надлежащей глубины и качества обработки почвы за счет равномерного износа едва ли возможно. Однако продолжительное использование изношенных долот, требующих значительно больших тяговых усилий, означает потерю денег. Рост расхода топлива по сравнению с расходом при работе новыми долотами всего лишь на 5% ведет к перерасходу 0,5 л на каждый гектар обработанной площади (при среднем расходе 10 л/га). В нашем случае это означает перерасход 1000 л дизельного топлива на 2000 га. К тому же, большой расход топлива приводит к необходимости более частых заправок, что в свою очередь ведет к снижению производительности. Таким образом, сохранение формы лапы культиватора для снижения затрат имеет такое же значение, как и абсолютный срок ее службы.

■ Доверяй, но проверяй

Испытания, проведенные за последние годы, показали, что результаты, аналогичные тестовым, не всегда удается повторить в другой местности. Так, усиленные крылья в условиях сильной абразивности почвы могут полностью износиться уже после 250 га, в то время как в других условиях после 4000 га.

Может различаться и характер износа. Почвы с большей абразивностью сильнее воздействуют на сам корпус рабочего органа. Вследствие этого долота ломаются либо гнутся, еще до конца не использовав ресурс высокопрочных пластин. Если вы решились на установку усиленных лап, то в первую очередь по возможности должны провести тестирование в своем хозяйстве, установив одну усиленную лапу, прежде чем переоснащать весь культиватор. Подобное тестирование избавит вас от разочарования при наличии абразивных или сильно каменистых почв.

Для крупных сельхозпредприятий, стремящихся сократить время на переоснастку, все сравнительно ясно, поскольку усиленное оснащение культиватора может себя быстро оправдать. Однако следует помнить: чем больше ширина захвата орудия, тем больше выгода от использования усиленных рабочих органов.

■ Выводы

Лапы Marathon с высокопрочными пластинами по большинству характеристик оправдали наши ожидания. Степень абразивности почв, на которых проходили испытания, мы оценили как среднюю. Поэтому результаты испытаний могут не совпадать с результатами, полученными в условиях других хозяйств.

Длина долот Marathon после обработки 1550 га почти не уменьшилась. Глубина обработки по всем рядам осталась неизменной. Практически сохранили свою форму и крылья лап, а следовательно качество культивации совершенно не пострадало. Также стоит упомянуть об отсутствии поломки усиленных рабочих органов.

Ни долота, ни крылья не достигли к окончанию наших тестов предельного износа. А значит, об остатке их ресурса можно только догадываться. Испытания будут продолжены до тех пор, пока рабочие органы не потребуют замены. Усиленные долота себя уже оправдали. И если исходить из того, что наши прогнозы в отношении ресурса крыльев себя оправдают, а снижение износа при этом повысит качество обработки почвы, то крылья себя также окупят. **НСХ**