

Давыдов Л.Р., Кислов Н.В.*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь**Рассмотрено влияние конструктивных особенностей пневмоуборочных машин на эффективность уборки фрезерного торфа*

В настоящее время интерес к пневматической уборке фрезерного торфа из расстила возрастает. Это связано с необходимостью интенсификации добычи торфа, постоянно возрастающими требованиями к качеству продукции и охраной окружающей среды. Целесообразно при этом обеспечить широкое использование в торфяной отрасли воздушного потока для перемещения фрезерного торфа и возврат к применению пневмоуборочной техники при добыче фрезерного торфа. Наиболее приемлемыми в этом случае являются прицепные к энергонасыщенным тракторам пневмоуборочные машины [1].

Процесс пневматической уборки фрезерного торфа во многом определяется состоянием расстила. Важно, чтобы перед началом уборки на расстил не оказывалось механического воздействия и он оставался взрыхленным. Поэтому у самоходных пневмоуборочных машин (например, серия БПФ) принято переднее расположение рабочих органов - сопл, а у прицепных (серия ППФ) – их боковое расположение. В последнем случае из-за бокового расположения сопл усложняется схема работы машины. Расположение сопл в прицепном варианте впереди трактора значительно усложняет воздухопроводную сеть и управление машиной, увеличивает сопротивление пневматической системы.

При разработке прицепного пневматического комбайна принята схема расположения сопл между трактором и машиной, что позволило с одной стороны не усложнять воздухопроводную сеть, но с другой привело к тому, что двумя соплами из шести уборка торфа ведется из уплотненного примятого гусеницами трактора расстила.

Поэтому важно знать, как это обстоятельство сказывается на эффективности работы комбайна, в частности – на величине сборов торфа. Заметим, что при работе машины ППФ на каждой карте один рабочий проход совершается по примятому расстилу.

Исследования проводились в полевых условиях на верховой залежи со степенью разложения $R = 20\%$. Во время проведения экспериментов комбайн работал без фрезерного барабана на поступательной скорости $v_n = 7,37$ км/ч.

Для определения потерь торфа от приминания гусеницами тягача на карте закладывались три контрольных площадки по ширине захвата комбайна. Каждая такая площадка делилась условно на 3 части (полосы): пер-

вая против сопла № 1, вторая – против сопел № 3 и № 4, третья – против сопла 6. Сопла № 3 и № 4 были расположены позади гусениц трактора.

Определялось количество торфа на каждой из полос до уборки и остатка торфа после уборки. По сравнительной величине остатков торфа на второй полосе (где торф приминается гусеницами трактора) и на первой и третьей полосах (где приминания нет) можно судить о влиянии приминания расстила фрезерной крошки гусеницами трактора на величину сборов.

Сбор торфа на каждой из полос

$$q = \frac{q_1 - q_2}{q_1} 100 \%, \quad (1)$$

где q_1 – количество торфа в расстиле перед уборкой, кг;

q_2 – количество торфа в расстиле после уборки, кг.

Необходимым условием, обеспечивающим чистоту проведения опытов по выбранной методике, было обеспечение одинакового аэродинамического режима во всех соплах. Можно считать, что это условие выполнялось, так как неравномерность скоростей воздуха во входных каналах сопел не превышала $\pm 5 \%$. Всего было проведено 66 опытов.

Расчет параметров эмпирического распределения, а также сравнение эмпирических и теоретических функций распределения по критерию согласия Пирсона χ^2 , показали, что распределение сборов торфа подчиняется нормальному закону как при уборке из нетронутого расстила ($\chi^2 = 12,23$; $P(\chi^2) = 0,094$), так и при уборке из примятого расстила ($\chi^2 = 5,54$; $P(\chi^2) = 0,7$).

Средняя величина сбора торфа при уборке из нетронутого расстила составила $\bar{q} = 80,9 \%$ и при уборке из примятого расстила $\bar{q} = 58,9 \%$, то есть потери торфа увеличились более чем в два раза.

В пересчете на ширину захвата комбайна 6,4 м дополнительные потери составят около 7,5 %. Эта величина получена для средних эксплуатационных условий.

Можно предположить, что на верховой залежи малой степени разложения вследствие значительной просадки гусениц тягача потери возрастут, а на низинной залежи высокой степени разложения – уменьшаются.

Таблица иллюстрирует влияние потерь торфа от приминания расстила на величину сборов. Так, при расчетной поступательной скорости комбайна $v_n = 7,37$ км/ч фактический сбор оказался меньше планового циклового сбора. При $v_n = 6,35$ км/ч плановый сбор выполнялся, что объясняется, очевидно, сокращением потерь торфа при меньшей поступательной скорости. Увлажнения убираемой продукции при уборке из примятого расстила не происходило. Влажность убранных торфа практически всегда

была меньше влажности торфа в расстиле перед уборкой, что является обычным при использовании пневматики.

Таблица – Технологические показатели

Поступательная скорость, v_n , км/ч	Характеристика торфа в расстиле		Характеристика убранных торфа			Примечание
	Влага торфа w , %	Сбор торфа q_c , т/га	w , %	q_c , т/га		
				при $w_{нат}$	при $w_{всл}$	
7,37	39,7	25,2	39,3	9,0	9,1	Степень разложения торфа $R = 20$ %, Пнистость $П = 1,6$ %, Плановый сбор 9,8 т/га
	39,7	25,2	35,8	9,3	10,0	
	37,8	19,95	36,4	9,2	9,8	
	38,1	32,3	37,6	8,6	8,9	
	39,7	25,2	38,1	9,6	9,9	
			ср.	9,1	9,5	
7,37	40,0	21,8	39,7	6,3	6,35	$R = 5-10$ %, $П < 1$ %, Плановый сбор 6,7 т/га
	40,0	21,8	38,3	6,3	6,5	
6,35	42,4	25,8	39,0	9,7	9,9	$R = 20$ %, $П = 1,6$ %, Плановый сбор 9,8 т/га
	38,7	25,0	37,1	10,1	10,6	
	47,5	24,1	47,1	11,8	10,4	
	46,8	24,1	46,9	10,1	9,0	
	42,4	31,4	41,7	10,8	10,5	
			ср.	10,5	10,2	
6,35	42,5	31,8	39,1	10,3	10,4	$R = 5-10$ %, $П < 1$ %, Плановый сбор 6,7 т/га
	47,5	31,8	40,9	9,0	8,9	
			ср.	9,7	9,7	

Следует отметить, что относительная величина потерь торфа зависит от ширины захвата уборочной машины и определяется следующей зависимостью

$$\Delta\beta = \frac{l(\beta_2 - \beta_1)}{L} 100\%, \quad (2)$$

где l – ширина примытой полосы, м;

L – ширина захвата машины, м;

β_1 – потери торфа при уборке из нетронутого расстила;

β_2 – потери торфа при уборке из примятого расстила.

Так, например, при ширине захвата 4,8 и 9,6 м в тех же условиях дополнительные потери торфа составят соответственно около 10 и 5 %.

Таким образом, с целью уменьшения потерь торфа надо стремиться к увеличению ширины захвата машины.

Литература

1. Справочник по торфу. – М.: Недра, 1982. – 760 с.

УДК 629.331

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОПРОСОВ СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРНЫХ МАШИН НА ШАГАЮЩЕМ ДВИЖИТЕЛЕ

¹Казаченко Г.В., ¹Басалай Г.А., ¹Ефимович В.А., ²Неверовская Я.Б.

¹Белорусский национальный технический университет,

²ОАО «Белгорхимпром», г.Минск, Республика Беларусь

Отражены особенности горных машин на шагающих движителях и представлены их модели в неподвижном относительно поверхности состоянии. Показано, как распределяется давление под опорной базой при соблюдении закона Гука для её материала.

В настоящее время для добычи полезных ископаемых открытым способом и складирования отходов на предприятиях горноперерабатывающей промышленности [1, 2] широко используются полноповоротные одноковшовые экскаваторы и отвалообразователи на шагающих движителях. Эти машины представляют собой сложные и массивные электромеханические системы, проектирование и расчет которых в большинстве случаев базируется на исследовании и решении уравнений их движения. Уравнения движения в зависимости от задач исследований и расчетов могут быть составлены различными способами и в различных формах [1]. Это в полной мере относится не только к самим машинам, но и к различным их частям. В настоящей работе рассматривается и исследуется равновесие базы машины.

При составлении уравнений движения и равновесия рассматриваем подобные машины (рис. 1, 2) как динамические системы, состоящие из следующих частей:

- база (абсолютно жесткое тело);
- поворотная платформа (абсолютно жесткое тело);
- механизмы, установленные на поворотной платформе;
- стрела;