

# ВОПРОСЫ ТЕОРИИ, КОНСТРУКЦИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

АЛЕКСЕИЧИК Н. А.,  
кандидат технических наук

## О ВЛИЯНИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Климатические условия, как зональный фактор, при выполнении сельскохозяйственных работ оказывают весьма существенное влияние на эксплуатационные показатели машинно-тракторных агрегатов. Особенно большое влияние оказывают климатические условия на качественные и технико-экономические показатели зерноуборочных комбайнов.

Основным эксплуатационным показателем зерноуборочных машин является производительность, которая зависит от технологических и конструктивных параметров комбайнов. Кроме этого, опыт использования зерноуборочных комбайнов в различных зонах страны показывает, что на производительность комбайнов оказывают существенное влияние климатические условия: выпадение осадков, температура и относительная влажность воздуха, выпадение росы и др. От них зависит влажность хлебной массы и время возможной работы комбайна в течение суток.

Обычно максимальная часовая производительность зерноуборочных комбайнов рассчитывается по известной формуле

$$W_{ч. \max} = \frac{36 Q_m}{U(1 + \delta_k)} = \text{га/час},$$

где  $Q_m$  — пропускная способность комбайна, кг/сек;  
 $U$  — урожайность зерна, ц/га;  
 $\delta_k$  — соломистость хлебной массы;  
 $\tau$  — коэффициент использования рабочего времени.

Как видно из приведенной формулы, часовая производительность комбайна прямо пропорциональна пропускной способности и обратно пропорциональна урожайности и соломистости хлебной массы. Пропускная способность зависит от конструктивных параметров комбайнов. Так, например, для комбайнов СК-3 —  $Q_m = 3$  кг/сек; СК-4 —  $Q_m = 4$  кг/сек, при  $\delta_k = 1,5$ . Однако пропускная способность комбайнов, кроме конструктивных

параметров, в значительной степени зависит от технологических свойств хлебной массы — солоμности и особенно влажности, которые обуславливаются климатическими условиями.

В табл. 1 приводятся опытные данные, полученные нами в уборочный период 1962—1964 гг. при определении пропускной способности комбайнов в зависимости от влажности хлебной массы.

Таблица 1  
Изменение пропускной способности комбайнов в зависимости от влажности хлебной массы

Влажность хлебной массы, %	Пропускная способность комбайнов, кг/сек		
	СК-3	СК-4	СК-4 с измельчителем
8—10	3,5	4,0	3,8
12—16	3,2	3,8	3,6
17—20	3,0	3,5	3,3
21—25	2,2	2,4	1,8
26—30	1,5	1,6	0,8
31—35	0,65	0,9	0,2

Приведенные данные показывают, что с увеличением влажности хлебной массы пропускная способность комбайнов при одинаковых качественных показателях работы их резко снижается, что приводит к снижению часовой производительности комбайнов. В табл. 2 приводятся опытные данные изменения часовой производительности зерноуборочных комбайнов в зависимости от влажности хлебной массы, урожайности и солоμности озимой ржи.

Таблица 2  
Изменение часовой производительности комбайна СК-4 в зависимости от влажности хлебной массы, урожайности и солоμности

Влажность хлебной массы, %	Производительность комбайнов (га/час) при урожайности и солоμности								
	И 15 ц/га			И 20 ц/га			И 25 ц/га		
	$\zeta_K = 1,75$	$\zeta_K = 2,0$	$\zeta_K = 2,5$	$\zeta_K = 2$	$\zeta_K = 2,5$	$\zeta_K = 3$	$\zeta_K = 2,0$	$\zeta_K = 2,5$	$\zeta_K = 3$
12—16	2,3	2,1	1,8	1,57	1,35	1,1	1,25	1,1	1,05
15—20	2,1	1,95	1,67	1,46	1,24	1,1	1,17	1,0	0,88
21—25	1,43	1,35	1,1	1,0	0,87	0,76	0,81	0,7	0,61
26—30	0,7	0,9	0,77	0,68	0,57	0,51	0,56	0,47	0,41
31—35	0,54	0,5	0,43	0,48	0,32	0,27	0,31	0,27	0,23

Таким образом, часовая производительность комбайнов с увеличением влажности хлебной массы и солоμности ее резко снижается. На уборке культур в зонах повышенного увлажне-

ния, к которым относится и Белорусская ССР, производительность зерноуборочных комбайнов в 2–2,5 раза ниже, чем в южных зонах страны.

В связи с этим для обеспечения равенства производительности зерноуборочных комбайнов в сравнительно неблагоприятных климатических условиях переувлажненной зоны необходимо, чтобы пропускная способность комбайна для зон повышенного увлажнения была значительно выше, чем для зон с хорошими климатическими условиями. К сожалению, при разработке зерноуборочных комбайнов эти обстоятельства учитываются недостаточно. Так, например, СКБ Тульского комбайнового завода работает над комбайном КПН-2, который навешивается на самоходные шасси СШ-45 и предназначается для зоны повышенного увлажнения. Пропускная способность этого комбайна (2 кг/сек), безусловно, не обеспечит требуемой производительности его для данной зоны.

Влажность хлебной массы зависит от степени созревания зерновых культур, а после наступления полной спелости главным образом от климатических условий. Наиболее общим показателем, характеризующим влияние климатических условий на технологические свойства хлебной массы, является относительная влажность воздуха, выраженная через дефицит влажности.

Опытами установлено, что существует определенная корреляционная зависимость между дефицитом влажности воздуха и влажностью хлебной массы, а следовательно, и производительностью зерноуборочных комбайнов.

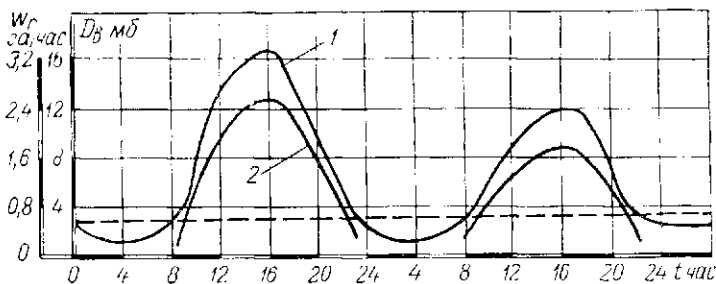


Рис. 1. Изменение дефицита влажности воздуха (1) и часовой производительности зерноуборочных комбайнов (2) в течение суток.

На рис. 1 приводятся кривые изменения дефицита влажности 1 и часовой производительности зерноуборочного комбайна 2 в течение суток. Как видно из рисунка, колебания дефицита влажности в течение суток в зоне повышенного увлажнения значительны. В ночное время и рано утром дефицит влажности

снижается до 2—2,5 мб, в дневное время при благоприятных климатических условиях дефицит влажности воздуха поднимается до 12—16 мб.

Стебли и зерно зерновых культур, которые составляют основную часть хлебной массы, обрабатываемой комбайном, являются гигроскопичным материалом, который быстро отдает влагу воздуху при низкой и поглощает влагу при высокой относительной влажности воздуха. Следовательно, влажность хлебной массы в течение суток колеблется в значительных пределах примерно обратно пропорционально изменению дефицита влажности воздуха. В связи с этим часовая производительность зерноуборочных комбайнов, которая зависит, как указывалось выше, от влажности хлебной массы, резко изменяется в течение времени суток.

В условиях переувлажненной зоны, где в вечернее и ночное время суток дефицит влажности воздуха снижается до 2—3 мб, часовая производительность зерноуборочных комбайнов крайне низкая. Современные комбайны при данной пропускной способности практически оказываются неработоспособными при дефиците влажности ниже 2,5 мб. В этих случаях часовая производительность колеблется около 0,2—0,25 га/час. Зерно в бункер поступает повышенной влажности, наблюдаются частые случаи забивания рабочих органов комбайна хлебной массой за счет наматывания ее на молотильный барабан, шнеки жатки и подающий наклонный транспортер.

В дневное время суток по мере увеличения дефицита влажности воздуха и снижения влажности хлебной массы часовая производительность комбайнов увеличивается. Нами получена при дефиците влажности 4—6 мб часовая производительность комбайна СК-4 0,5—0,76 га/час, а при дефиците влажности и воздуха 14—16 мб — 2,28 га/час.

В ходе уборочных работ очень важное значение имеет суточная производительность комбайнов, которая зависит от часовой производительности и времени возможной работы комбайна в течение суток, т. е.

$$W_{\text{сут}} = W_{\text{ч. ср}} T_{\text{к}},$$

где  $W_{\text{ч. ср}}$  — средняя часовая производительность комбайна за время  $T_{\text{к}}$ ;

$T_{\text{к}}$  — время возможной работы комбайна в течение суток.

Из приведенных выше материалов видно, что существенное влияние на составляющие суточной производительности зерноуборочных комбайнов оказывают климатические условия, от которых изменяется средняя часовая производительность и время возможной работы комбайнов в течение суток.

Время возможной работы комбайнов  $T'_k$  в течение суток обуславливается не световым периодом, как это некоторые утверждают, а состоянием хлебной массы, главным образом ее влажностью. В условиях южных зон страны, где относительная влажность воздуха низкая и небольшая вероятность выпадения росы, время возможной работы зерноуборочных комбайнов составляет 19—23 часа в сутки. В зонах же повышенного увлажнения, где относительная влажность воздуха высокая, часты дожди и ночные росы, средняя продолжительность возможной работы комбайнов в течение суток составляет 9—11 часов.

Таким образом, климатические условия оказывают весьма существенное влияние на производительность зерноуборочных комбайнов, что, безусловно, следует учитывать как при разработке новых конструкций зерноуборочных машин, так и комплектации парка зерноуборочных комбайнов существующих конструкций.