

Влияние температуры ножей измельчающего аппарата зерноуборочного комбайна на качество измельчения незерновой части урожая

И.Ю. Богданчиков, к.т.н., А.Н. Бачурин, к.т.н., Н.В. Бышов, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО Рязанский ГАТУ

Одним из основных требований к операции «Прямая комбайновая уборка зерновых культур с измельчением незерновой части урожая» является длина резки растительной массы. От размера частиц измельчённой соломы зависят качество её перемешивания с почвой и соответственно скорость разложения [1], что особенно важно в технологиях с использованием незерновой части урожая в качестве удобрения [2, 3].

Научная гипотеза заключается в том, что процесс измельчения незерновой части урожая прежде всего связан с трением растительного материала о ножи и противорезающие пластины, а также о барабан измельчающего аппарата зерноуборочного комбайна, что сопровождается выделением теплоты. Также следует отметить, что уборка зерновых приходится на самый жаркий период в году, работа происходит в экстремальных условиях, когда температура окружающего воздуха прогревается до $+35^{\circ}\text{C}$ и выше. Возникает вопрос, как влияет нагрев ножей и барабана измельчающего аппарата зерноуборочного комбайна на качество измельчения незерновой части урожая.

Для подтверждения или опровержения выдвинутой гипотезы нами была разработана следующая методика эксперимента.

В начале рабочей смены уборочного агрегата производится замер температур:

– окружающего воздуха (с помощью термометра ТТЖ-М, установленного непосредственно на комбайне);

– ножей измельчающего аппарата зерноуборочного комбайна (в трёх зонах (рис. 1) с помощью мультиметра DT-838 и термопары TP-01A (диапазон измерения от -50 до 400°C));

– измельчающего барабана (также в трёх зонах (рис. 1, 2).

Далее зерноуборочный комбайн приступает к работе. Берётся первая проба измельчённого растительного материала. После чего каждый час фиксируется температура окружающего воздуха, ножей и барабана измельчающего аппарата, а также берётся проба соломы для определения качества её измельчения [1, 4, 5]. Для этого во взятой пробе (масса 1 кг) измельчённые частички соломы распределяются по длине на четыре класса (менее 50 мм, от 50 до 100 мм, от 100 до 150 мм и более 150 мм), далее путём взвешивания определяется процентное содержание частиц измельчённой соломы каждого класса. Каждый замер берётся с трёхкратной повторностью.

Эксперимент проводили 12 августа 2014 г. на полях опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВПО Рязанский ГАТУ при уборке ярового ячменя зерноуборочным комбайном ПАЛЕССЕ GS1218 (ножи измельчающего аппарата изготовлены из конструкционной рессорно-пружинной стали марки 65 г). Продолжительность опыта составила 4 часа. Результаты замеров сведены в таблицу.

По таблице видно, что за 4 час. работы в среднем температура ножей и барабана измельчающего аппарата увеличилась на 12°C , а температура окружающего воздуха – только на 4°C , что частично подтверждает нашу гипотезу.

Результаты замеров качества измельчения незерновой части урожая представлены для на-

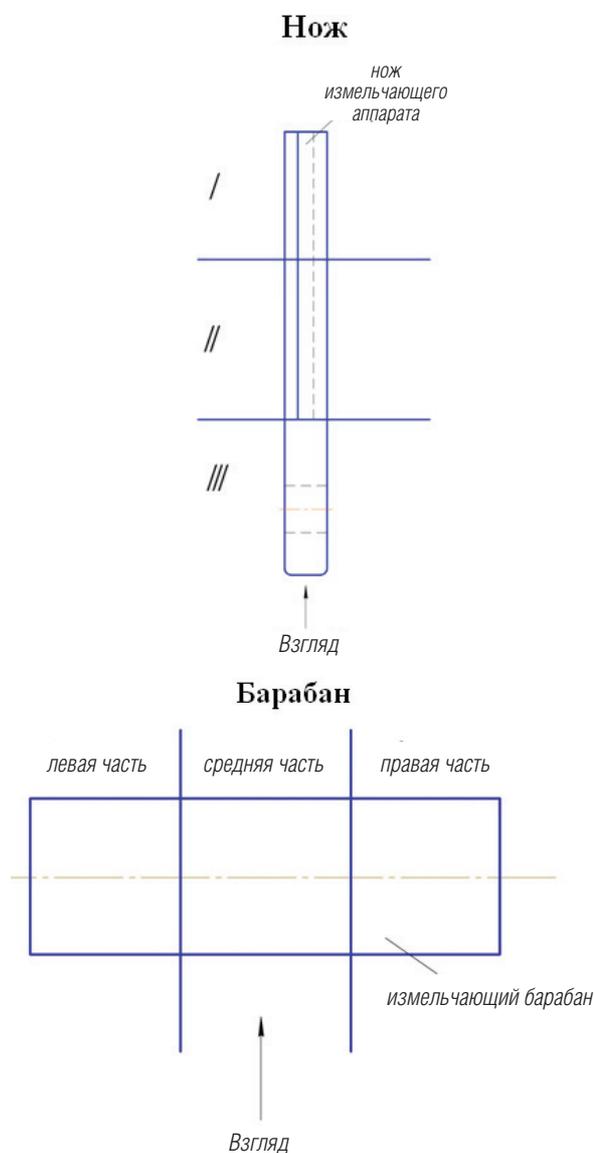


Рис. 1 – Зоны для измерения температуры ножа и барабана измельчающего аппарата



Рис. 2 – Измерение температуры барабана измельчающего барабана

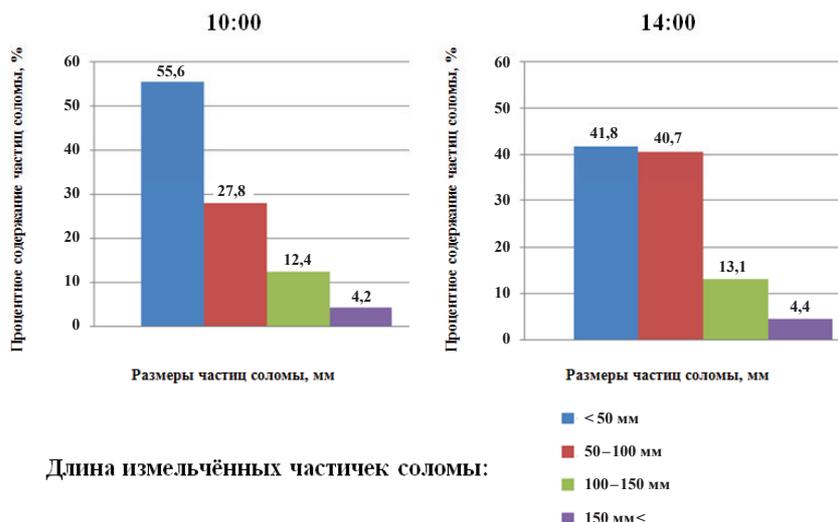


Рис. 3 – Распределение измельчённых частиц соломы по классам, %

Результаты замеров температуры ножей и барабана измельчающего аппарата зерноуборочного комбайна

Время замера	Температура воздуха, Тв, °С	Температура ножей измельчающего аппарата, Тн, °С				Температура барабана измельчающего аппарата, Тб, °С		
		I	Л	С	П	Л	С	П
10:00	28	I	26	26	26	Л	С	П
		II	26	26	26	26	26	27
		III	26	26	26			
11:00	30	I	30	29	30	Л	С	П
		II	30	30	30	32	30	31
		III	32	30	31			
12:00	31	I	32	31	32	Л	С	П
		II	33	31,5	32	33	32	33
		III	33	32	33			
13:00	32	I	33	32	33	Л	С	П
		II	34	33	34	36	33	35
		III	35	33	34			
14:00	30	I	34	30	35	Л	С	П
		II	35	32	35	38	33	38
		III	38	33	38			

Примечание: Л – левая часть; С – средняя часть; П – правая часть

глядности в виде диаграмм в начале и в конце эксперимента (рис. 3).

По диаграммам видно, что процентное содержание частиц средней длины менее 50 мм снизилось на 13,8%, а частиц длиной 50–100 мм увеличилось на 12,9%. Данное наблюдение позволяет сделать вывод о снижении качества измельчения незерновой части урожая с ростом температуры ножей измельчающего аппарата зерноуборочного комбайна.

Таким образом, проведённый эксперимент подтвердил нашу гипотезу о влиянии температуры ножей измельчающего аппарата зерноуборочного комбайна на качество измельчения незерновой части урожая. Поэтому в дальнейшем необходимо более глубокое изучение данного вопроса.

Литература

1. Бышов Д.Н., Бачурин А.Н., Богданчиков И.Ю. и др. Качество измельчения и разбрасывания соломы комбайнами // Сельский механизатор. 2014. № 5. С. 10–11.
2. Бышов Н.В., Бачурин А.Н., Богданчиков И.Ю. и др. Результаты полевого эксперимента применения незерновой части урожая в качестве удобрения под озимые культуры // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2014. № 1. С. 80–84.
3. Богданчикова А.Ю., Богданчиков И.Ю., Богданчикова Т.М. Оценка экономической эффективности технологий с использованием незерновой части урожая в качестве удобрения // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2014. № 3. С. 57–61.
4. Родимцев С.А., Ягельский М.Ю. Оценка качества работы измельчителей зерноуборочных комбайнов // Вестник аграрной науки Дона. 2013. № 1. С. 23–27.
5. Ягельский М.Ю., Родимцев С.А. Оценка качества работы соломоизмельчителя зерноуборочного комбайна // Тракторы и сельхозмашины. 2013. № 6. С. 47–49.