

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ
В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ**

Михеев А. Н.

Студент магистрант

mihey_195@mail.ru

ФГБОУ ВО РГАТУ

г. Рязань, РФ

Богданчиков И. Ю.

доцент кафедры ЭМТП

ФГБОУ ВО РГАТУ

г. Рязань, РФ

СМУ62.rgatu@mail.ru

Аннотация: В статье приводится анализ результатов полевых испытаний. Целью, которых являлось, проверка работоспособности оборудования, разработанного для утилизации не зерновой части урожая с последующим внесением удобрений. Данные собирались в течение нескольких лет (2017–2018 гг.)

Ключевые слова: не зерновая часть урожая, утилизация, измельчение, удобрение, плодородие.

В последние годы в сельском хозяйстве России широко применяется технология безотвальной обработки почвы. Такой метод имеет некоторые преимущества, перед отвальной обработкой, но требует особого внимания к соблюдению технологии.

Одним из требований является внесение удобрений и веществ, разлагающих пожнивных остатков. Вносить удобрения необходимо перед основной обработкой почвы (дискование, культивация). Отказ от этой

операции снизит эффективность обработки почвы и приведет к снижению плодородия и урожайности.

Каждый проход, любой сельскохозяйственной машины, по поверхности почвы приводит к ее уплотнению и это отрицательно влияет на качество плодородного слоя [1]. Поэтому современные растениеводы стремятся сократить количество машин проходящих по полю, путем объединения нескольких операций в одну.

Так, в Рязанском государственном агротехнологическом университете был разработан ряд оборудования для утилизации не зерновой части урожая с последующим внесением жидких удобрений [2, 3]. Основным средством является агрегат для утилизации не зерновой части урожая, который включает в себя комплекс для подготовки НЧУ в качестве удобрения, модуль для внесения рабочего раствора и комплекс для заделки уже готового удобрения в почву.

Технологический процесс заключается в измельчении пожнивных остатков сельскохозяйственных культур, оставленных зерноуборочным комбайном в виде валка шириной B_v и высотой H . По валку движется агрегат для измельчения, обработки раствором и распределения растительной массы по поверхности поля.

В составе машинно тракторного агрегата со скоростью V_p , за некоторое время t МТА пройдет некоторый путь S :

$$S = V_p \cdot t, (1)$$

где V_p – рабочая скорость МТА, м/с; t – время, с Валок по форме очень близок к полуэллипсу. За время t будет пройдено расстояние S , обработается часть валка равная по длине равная этому расстоянию. Если представить валок в виде полуэллиптического цилиндра, можно определить объем НЧУ, который поступит в устройство за время t . Он будет численно равен половине объема эллиптического цилиндра:

$$V_{\text{НЧУ}} = \frac{\pi \cdot B_v \cdot H \cdot V_p \cdot t}{4}, (2)$$

где $V_{НЧУ}$ – объем валка, m^3 B_v – ширина валка, m ; H – высота валка, m

Тогда массу НЧУ можно определить, зная её плотность, она зависит от убранный культуры. Следовательно, показателями массы не зерновой части урожая в валке служат его высота и ширина.

В 2017 и 2018 годах проводились полевые испытания данной машины. В ходе испытаний были изучены вопросы равномерности распределения растительной массы по поверхности поля. В зависимости от рабочей скорости, измерялась исходная ширина валка и ширина разбрасывания. Частота вращения ротора не изменялась.

Результаты исследования представлены на рисунке 1. Для проведения опыта были приготовлены валки шириной 0,8; 1,3 и 1,6 метра.

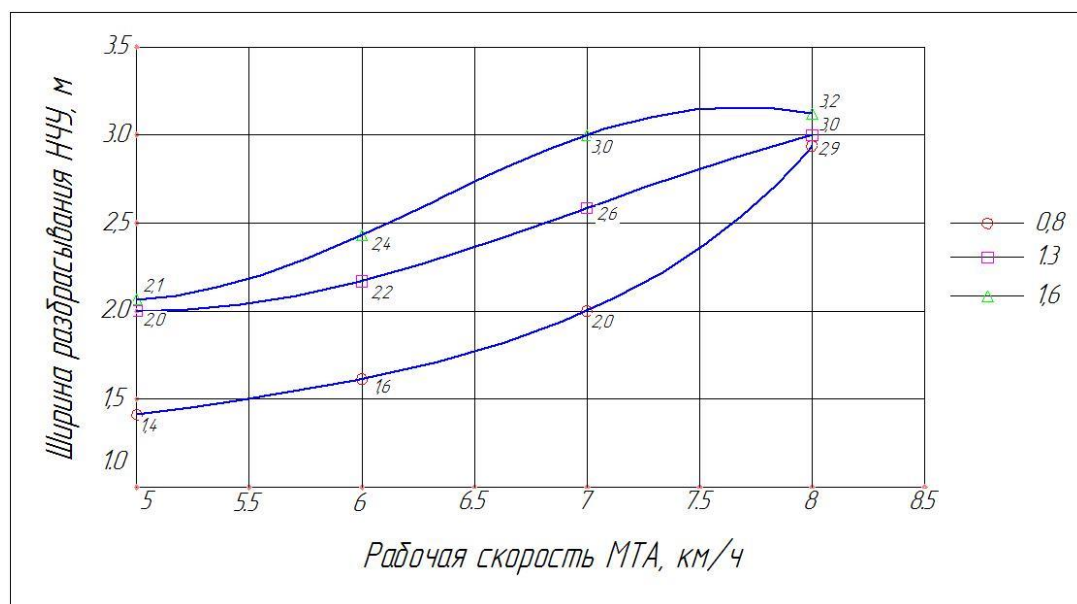


Рисунок 1 – Графики зависимости ширины разбрасывания НЧУ от рабочей скорости МТА

В ходе исследования было выявлено, что ширина разбрасывания зависит от величины подачи растительной массы в измельчитель. Замечена неравномерность распределения растительной массы по ротору измельчителя, большая часть массы направляется в центр и лишь малая к краям. С повышением влажности появлялась необходимость снижать рабочую скорость агрегата.

Таким образом, обнаружены показатели, от которых зависит ширина разбрасывания растительного материала. Определены технические особенности машины.

Одной из таких технических особенностей работы агрегата является применение роторного измельчителя. Это значит, что частица НЧУ после измельчения движется как материальная точка, сошедшая с тела, движущегося по окружности. При этом имеет определенную траекторию.

Частица НЧУ сходит с ножа, находящегося на уровне h от поверхности почвы. Рассматриваем частицу НЧУ, как свободную материальную точку M , массой m , с начальной скоростью V_0 , равной окружной скорости $V_{\text{нач}}$ точки M_0 , рабочей поверхности лопастного ножа. Вектор скорости $V_{\text{нач}}$ направлен под некоторым углом β к продольной горизонтальной плоскости и под углом α к оси симметрии зерноуборочного комбайна. На участке $M_0 M_k$, на точку действуют силы: сила тяжести частицы P и сила сопротивления $F_{\text{сопр}}$ сопротивления воздуха. [4]

Согласно основному закону динамики и закону независимости действия сил, имеем:

$$F = ma; a = a_1 + a_2 + \dots + a_n \quad (3)$$

где a – ускорение, сообщаемое свободной материальной точке приложенной к ней силой.

Траекторию движения частицы НЧУ и силы, действующие на нее можно представить в виде схемы на рисунке 2.

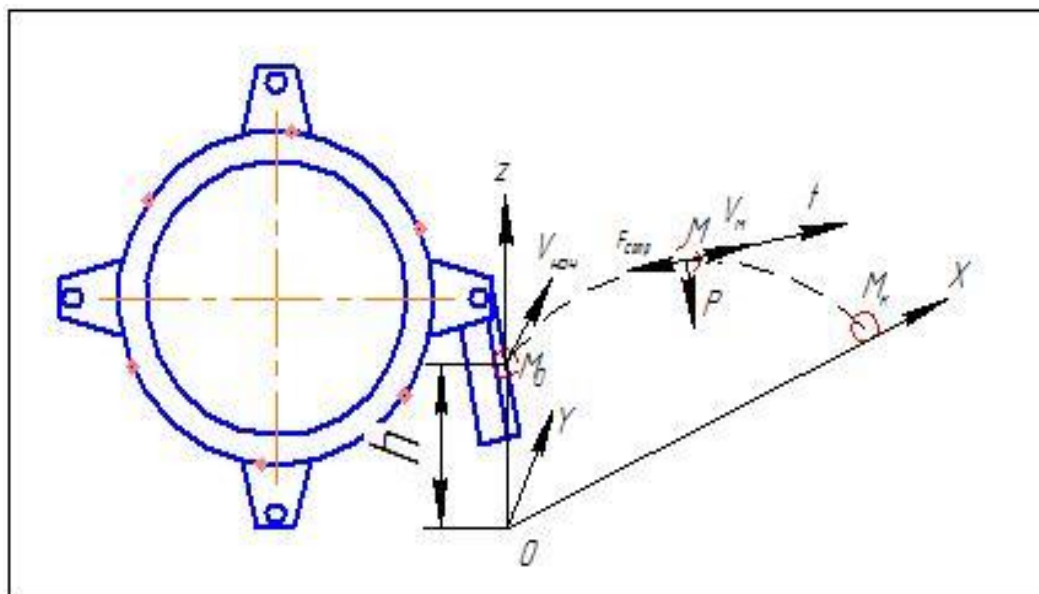


Рисунок 2 – схема к расчету траектории движения частицы НЧУ

Из рисунка видно, что траектория движения частицы зависит от ее массы. Но также эта траектория зависит от конструкции направляющей пластины измельчителя.

В ходе полевых испытаний было замечено, что некоторая часть растительной массы движется по траектории проходящей выше модуля внесения рабочего раствора. Тем самым ложась на нижние слои обработанной раствором массы в виде сухого покрывала [5].

Проанализировав процесс разложения соломы под действием раствора и влияния окружающей среды на НЧУ в момент нахождения ее на поверхности поля, были сделаны выводы. Что образующийся массив сухой соломы может служить защитой от воздействия влаги и солнца основной массы НЧУ, в период пока она не будет заделана в почву.

Таким образом, в ходе проведенных исследований выявлены зависимости, позволяющие определить траектории движения частиц соломы, позволяющие оказывать влияние на качество обработки НЧУ раствором и сохранение рабочих качеств растительной массы как удобрения. Учитывая технические особенности оборудования для утилизации не зерновой части урожая, были намечены планы по его модернизации и проведению новых опытов.

Список использованных источников

1. Бачурин А.Н. Повышение тягово-сцепных свойств колесных тракторов при использовании их в составе широкозахватных машинно-тракторных агрегатов/А.Н. Бачурин // дис... канд. техн. наук. – Рязань, 2006. -164 с.
2. Пат. 116007 Российская Федерация, МПК7 А 01 D 34/43, А 01 F 29/00. Устройство для утилизации не зерновой части урожая [Текст] / Бышов Н.В., Бачурин А.Н., Богданчиков И.Ю., Мартышов А.И.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО РГАТУ. – № 2011145324/13; заявл. 8.11.11; опубл. 20.05.12, Бюл. № 14. – 1 с. : ил.
3. Пат. 179 685 Российская Федерация, СПК А01F 29/00 (2006.01); А01D 34/43 (2006.01). Агрегат для утилизации не зерновой части урожая в качестве удобрения [Текст] / Богданчиков И.Ю., Иванов Д.В., Бышов Н.В., Бачурин А.Н., Качармин А.А. заявитель и патентообладатель Богданчиков И.Ю. – № 2017140290/13 (070001); заявл. 20.11.17; опубл. 22.05.18, Бюл. № 15. – 2 с.
4. Ягельский, М.Ю. Обоснование параметров соломоизмельчителя-разбрасывателя зерноуборочного комбайна: диссертация... кандидата Технические науки: 05.20.01 / Ягельский Михаил Юрьевич; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»], 2018 – 272 с.
5. Богданчиков, И.Ю. К вопросу о формировании защитного слоя при утилизации не зерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков, А.Н. Михеев, А.А. Качармин // Материалы межд. Нучн.-пр. конф. «Аграрная наука в инновационном развитии АПК» 26–28 ноября 2018 года: п. Майский: Изд-во.: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – С. 25–29

RESULTS OF FIELD TESTS OF THE EQUIPMENT FOR UTILIZATION OF NOT GRAIN PART OF THE HARVEST AS FERTILIZER

Mikheyev A. N.

Student of a magistracy

FGBOU IN RGATU

Ryazan, Russian Federation

mihey_195@mail.ru

Bogdanchikov I. Y.

Associate professor of EMTP

FGBOU of VO RGATU

Ryazan, Russian Federation

CMY62.rgatu@mail.ru

Annotation: The analysis of results of field tests is provided in article. The purpose which was, check of operability of the equipment of the harvest developed for utilization of not grain part with the subsequent application of fertilizers. Data were collected within several years (2017–2018)

Keywords: not grain part of a harvest, utilization, crushing, fertilizer, fertility.