

«Сейфуллин окулары – 16: Жаңа формациядағы жастар ғылыми –Қазақстанның болашағы» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 16: Молодежная наука новой формации – будущее Казахстана». - 2020. - Т.1, Ч.2 - С.109-112

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗАДЕЛЫВАЮЩЕЙ ЧАСТИ НА ТЯГОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ШИРОКОЗАХВАТНОЙ СЕЯЛКИ

*М.А.Адуов,
С.А.Нукушева,
Е.Ж.Каспаков,
К.Т.Утеулов,
К.Володя,
Т.К.Тулегенов,
К.Г.Исенов*

На сегодняшний день рынок сельскохозяйственной техники радуется разнообразными видами широкозахватных сеялок от новых производителей до всемирно известных мировых брендов, и выбор техники сельхозпроизводителю усложнен [1].

В нашей стране широко нашли применение широкозахватные сеялки от производителей ближнего и дальнего зарубежья. В пример можно привести сеялки от компании John Deere, Amazone, PÖTTINGER, Köckerling, Kuhn, MASCHIO-GASPARDO, Horsh, а также от некоторых российских компаний выпускающие посевные комплексы «Кузбасс», «Ставрополье» и «Томь». Все эти комплексы высоко технологичны [2,3].

Дополнительные опции сельхозтехники значительно удорожают продукцию, не считая расходы, связанные с покупкой и доставкой в Казахстан. Рядовому отечественному фермеру не по силам приобретение такой техники. Кроме того, несоответствие рекламных показателей выпускаемых сельхозмашин в почвенно-климатических условиях нашей страны. Проблема в том, что засушливые годы, когда почва уплотнена, заделывающая часть широкозахватной сеялки не выполняет свои функции и рабочие органы не могут проникнуть в почву.

К сожалению не вся завозимая техника в Казахстан соответствует почвенно-климатическим условиям региона. В связи, с чем было вызвано решение по созданию новой широкозахватной сеялки, доступной фермерам, как по цене, так и по качеству возделывания почвы.

Проектируемая широкозахватная сеялка будет состоять из бункера для удобрений, зернового бункера и заделывающей части. На заделывающую часть сеялки в качестве рабочих органов будут установлены лаповые сошники. Это наиболее приспособленный рабочий орган, сошник, к почвенным особенностям северного Казахстана по возделыванию зерновых культур.

На рисунке 1 представлен общий вид заделывающей части проектируемой широкозахватной сеялки

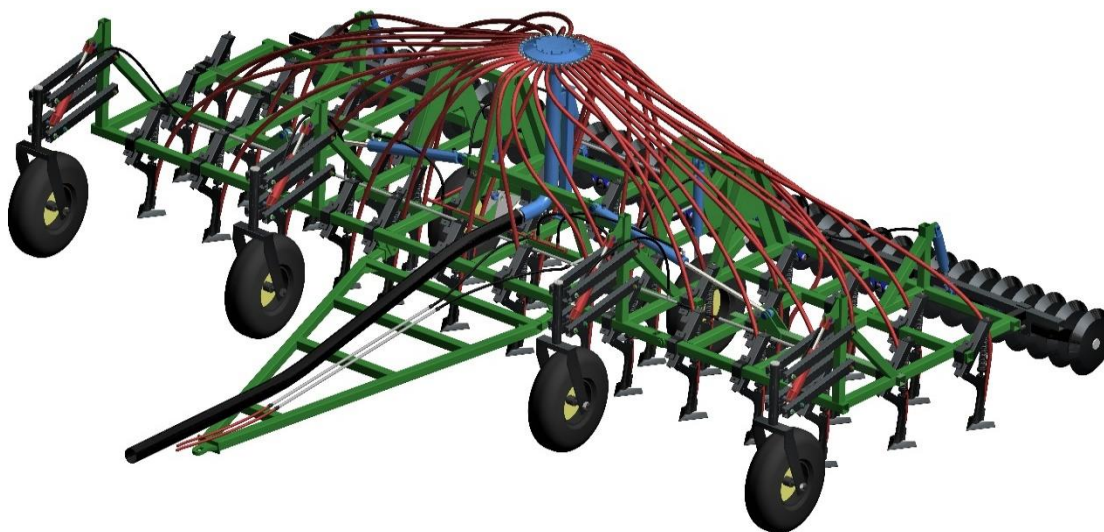


Рисунок 1 – Общий вид заделывающей части проектируемой широкозахватной сеялки

Тяговое сопротивление заделывающей части складывается из нескольких составляющих, и решается по следующей формуле:

$$R_{зч} = R_k + R_{сш} + R_c \quad (1)$$

Тяговое сопротивление катка от его перекатывания определится по известной формуле Грандвуане–Горячкина:

$$R_k = \sqrt[3]{\frac{D^4}{B * q * d^2}} \quad (2)$$

Тяговое сопротивление сошниковой секции складывается:

$$R_{сш} = R_{сш1} * n \quad (3)$$

Для расчета тягового сопротивления одной лапы сошника с почвой применяется формула приведенная ниже:

$$R_{сш1} = ab(K_m + K_p + K_k) \quad (4)$$

где, a – глубина хода; b – ширина хода; K_m – коэффициент, учитывающий затраты энергии на преодоление давления почвенного пласта на клине, обусловленного силой тяжести; K_p – коэффициент, учитывающий

затраты энергии на разрушение почвенного пласта; K_k – коэффициент, учитывающий затраты энергии на сообщение и изменение направления скорости движения пласта по лаповому сошнику [3,4].

Коэффициент, учитывающий затраты энергии на преодоление давления почвенного пласта на клине, обусловленного силой тяжести рассчитывается по следующей формуле:

$$K_m = 0.5 * m_v * A_\chi * A_1 * \gamma * a * g \quad (5)$$

где, $m_v = 1 + v/v_{xp}$ – коэффициент, зависящий от скоростей процессов, действующих на почву и протекающих в ней [6]; $A_\chi = (1 + ctg \chi * tg \varphi)$; $A_1 = (1 - \sin \varphi * \cos 2\omega) / (1 + \sin \varphi * \cos 2\omega)$; $2\omega = 2\pi - 2\chi - \varphi - \arcsin(\sin \varphi - \sin \rho)$; γ – плотность почвы; g – коэффициент свободного падения.

Коэффициент, учитывающий затраты энергии на разрушение почвенного пласта, находим по следующей формуле:

$$K_p = m_v * A_\chi * A_1 * C * \cos \varphi \quad (6)$$

где, C – коэффициент сцепления с почвой.

Коэффициент, учитывающий затраты энергии на сообщение и изменение направления скорости движения пласта по лаповому сошнику, находим по нижеприведенной формуле:

$$K_k = A_\theta * \gamma_p * v^2 \quad (7)$$

где, $A_\theta = (\sin \chi * \cos \psi) / \sin(\chi + \psi)$; γ_p – плотность обработанной почвы; v – скорость движения лапового сошника.

Тяговое сопротивление сеялки на перекачивание определяется по следующей формуле:

$$R_c = G_c * f \quad (8)$$

где R_{c1} – тяговое сопротивление одной лапы сошника; n – число лаповых сошников в секции сеялки.

где, G_c – сила тяжести сеялки; f – коэффициент сопротивления движения по почве подготовленной под посев (0,12)[4].

Итоговую формулу записываем в следующем виде:

$$R = \sqrt[3]{\frac{D^4}{B * q * d^2}} + ab(0.5 * m_v * A_\chi * A_1 * \gamma * a * g + m_v * A_\chi * A_1 * C * \cos \varphi + A_\theta * \gamma_p * v^2)n + G_c * f \quad (9)$$

Окончательная формула 9 подтверждают, что тяговое сопротивление рабочих органов складывается из затрат энергии на технологический процесс обусловленных разрушением, инерционными силами и транспортированием. К основным параметрам, влияющих на тяговое сопротивление широкозахватной сеялки, следует отнести: глубина обработки a , угол резания χ , скорость движения v , и свойства почвы C, γ, φ, ρ [4, 5, 6].

Список литературы

1. Статья на тему «Разновидность сеялок и их конструктивные особенности». <https://veles-euro.trade/seyalki-osnovnyye-vidy-funktsii-i-konstruktivnyye-osobennosti/>
2. Проспекты фирм POTTINGER, JohnDeere, Amazone, Kuhn, Kockerling, MASCHIO-GASPARDO, Horsh.
3. Статья на тему «Анализ посевных комплексов». https://vuzlit.ru/325187/analiz_posevnyh_kompleksov
4. Определение тягового сопротивления сеялок с комбинированными сошниками / М.А. Адуов, С.Н. Капов, С.А. Нукушева, Е.Ж. Каспак, К.Г. Исенов, К.Володя, Т.К. Тулегенов // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. - 2018. - №4 (99). - С.166-182.
5. Aduov M.A., Kapov S.N., Nukusheva S.A., Components of coulter tractive resistance for subsoil throwing about seeds planting LifeSci J 2014;11(5s):67-71].
6. Analysing the Results Field Tests of an Experimental Seeder with Separate Introduction of Seeds and Fertilizers / M.Aduov, S.Nukusheva, E.Kaspakov, K.Isenov, K.Volodya // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD) ISSN(P): 2249-6890; ISSN(E): 2249-8001. Vol. 9.- Issue 4.- Aug 2019.- p.589-598.