

С. Сейфуллиннің 125 жылдығына арналған «Сейфуллин окулары – 15: Жастар, ғылым, технологиялар: жаңа идеялар мен перспективалар» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 15: Молодежь, наука, технологии - новые идеи и перспективы», приуроченной к 125 летию С. Сейфуллина. - 2019. - Т.1, Ч.1 - С.243-246

## РАБОЧИЙ ОРГАН ЧИЗЕЛЬ-УДОБРИТЕЛЯ ДЛЯ ЯРУСНОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

*Сактаганов Б. Ж., Нукешев С. О.*

С учетом существующих способов обработки почвы на кафедре технической механики Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина разрабатывается чизель-удобритель для ярусного внесения минеральных удобрений в системе точного земледелия. С целью снижения возможного забивания растительными остатками рабочие органы устанавливаются на прямоугольной раме в 2 ряда в шахматном порядке. Они представляют собой чизельные стойки с шириной захвата 0,45 м и предназначены для обработки почвы и внесения удобрений на глубину до 0,35 м [1]. Технической задачей является обеспечение послойного равномерного ярусного внесения минеральных удобрений при основной глубокой обработке почвы, подверженной ветровой эрозии, распределение удобрений по всей обработанной площади, которая достигается за счет того, что в тыльной части наклонного чизельного рабочего органа установлен ярусный рассеиватель минеральных удобрений, обеспечивающий их размещение на глубины 8-30 см [2].

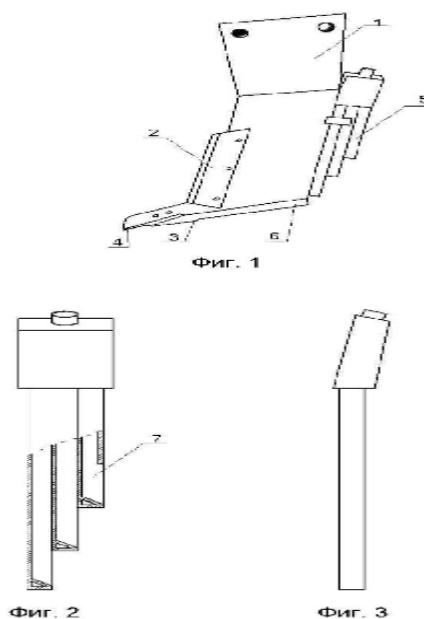


Рисунок 1 - Рабочий орган для внесения минеральных удобрений

При обработке наклоненное к горизонту вниз и имеющее скос впереди долото вскрывает почву при небольшом сопротивлении, поскольку его ширина составляет 5-6 см. Удобрения, попадая в верхнюю часть рассеивателя за счет изменения и подбора угла наклона нижней части рассеивателя делятся на 3 потока и направляются к окнам (рис.1).

Определяем поперечные размеры сечения трубок рассеивателя.

Производительность за час чистого рабочего времени:

$$W_{\text{ч}} = 0,1B_p \cdot V_p \quad (1)$$

где  $V_p$  - рабочая скорость – 6-8 км/час;  $B_p$  - рабочая ширина захвата машины - 7,6 м.

$$W_{\text{ч}} = 0,1 \cdot 7,6 \cdot 8 = 6,08 \text{ га/ч}$$

Производительность за час сменного времени:

$$W = W_{\text{ч}} \cdot K_{\text{ир}} \quad (2)$$

где  $K_{\text{ир}}$  - коэффициент использования рабочего времени, при обработке пара  $K_{\text{ир}} = 0,8$ :

$$W = 6,08 \cdot 0,8 = 4,86 \text{ га/ч}$$

При норме высева минеральных удобрений  $P = 400$  кг/га за 1 час работы массовый расход минеральных удобрений составит

$$Q_m = W \cdot P \quad (3)$$

$$Q_m = 4,86 \cdot 400 = 1944 \text{ кг/ч}$$

Объемный расход минеральных удобрений за 1 час работы

$$Q = \frac{Q_m}{\rho} \quad (4)$$

$$Q = \frac{Q_m}{\rho} = \frac{1944}{600} = 3,24 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где  $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$  – плотность минеральных удобрений.

Поделив полученное значение на количество рабочих органов, можно получить объемный расход минеральных удобрений 1 рабочего органа,  $n = 18$  - количество рабочих органов:

$$Q_{\text{р.о}} = \frac{Q}{n} \quad (5)$$

$$Q_{p.o} = \frac{3,24}{18} = 0,18 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}} = \frac{0,18}{3600} \text{м}^3/\text{с} = 5 \cdot 10^{-5} \text{м}^3/\text{с}$$

Площадь поперечного сечения равна

$$S = \frac{Q_{p.o}}{v}, \quad (6)$$

$$S = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{10} = 5 \cdot 10^{-6} \text{м}^2$$

Скорость подачи минеральных удобрений равна  $v = 10 \text{ м/с}$ . Так как рабочий орган рассеивателя состоит из 3 трубок, то требуемая площадь поперечного сечения 1 трубки:

$$S_{o.t} = \frac{5 \cdot 10^{-6} \text{м}^2}{3} = 1,67 \cdot 10^{-6} \text{м}^2$$

Рассмотрим площадь поперечного сечения трубки рассеивателя. Для труб круглого сечения диаметром 25 мм и 32 мм площадь поперечного сечения составит:

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad (7)$$

$$S_1 = \frac{3,14 \cdot 0,025^2}{4} = 5 \cdot 10^{-4} \text{м}^2$$

$$S_2 = \frac{3,14 \cdot 0,032^2}{4} = 8 \cdot 10^{-4} \text{м}^2$$

Для трубы квадратного сечения размерами 30x30 мм (ширина трубы распределителя не должна быть больше ширины стойки рабочего органа):

$$S_3 = 0,03 \cdot 0,03 = 0,0009 \text{м}^2 = 9 \cdot 10^{-4} \text{м}^2$$

Расчеты показали, что площадь поперечного сечения квадратной трубы больше площади круглого сечения и соответствует требуемой площади поперечного сечения трубы распределителя для обеспечения необходимой производительности.

### Список литературы

1. Kobets, A.S., Pugach, A.N., Kharytonov, M.M.. Justification of the cultivator sweep and strengthening elements on the working surface. etc// INMATEH - Agricultural Engineering, 54(1), 2018., Pg 161-170.
2. Sarec P., Sarec O., Employment characteristics of tine cultivators at deeper soil loosening. Research in Agricultural Engineering. Volume 61, Issue 2, 2015, Pages 80-86.