

3. Andreev V.L., Shilin V.V. Aktualnost razrabotki pnevmosistemy dlya vibrotsentrobezhnogo separatora // Sovershenstvovanie tekhnicheskikh sredstv dlya mekhanizatsii selskokhozyaystvennykh protsessov: Sb. tr. NIISKh Severo-Vostoka. – Kirov, 2000. – S. 59-63.

4. Andreev V.L., Komkin A.S., Odegov V.A. i dr. Razrabotka pnevmosistemy zernoochistitelnoy mashiny s vertikalnym koltsevym aspiratsionnym kanalom // Vestnik NGIEI. – 2018. – № 2 (81). – S. 29-42.

5. Strikunov N.I., Lekanov S.V. Klassifikatsiya aspiratsionnykh sistem tsentrobezhno-reshetnykh separatorov s vertikalnoy osyu vrashcheniya // Molodoy uchenyy. – 2016. – № 26 (130). – S. 90-93.

6. Strikunov N.I., Belyaev V.I., Tarasov B.T. Ochistka zerna i semyan: mashiny i tekhnologii:

uchebnoe posobie. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2007. – 131 s.

7. Shilin V.V. Povyshenie effektivnosti ochistki zerna vibrotsentrobezhnym separatorom putem razrabotki pnevmosistemy s vertikalnym koltsevym aspiratsionnym kanalom: avtoref. dis. ... k.t.n.: spets. 05.20.01 / V.V. Shilin; [ZNIISKh Severo-Vostoka im. N. V. Rudnitskogo]. – Kirov, 2004. – 23 s.

8. Slipchenko M.V. K proizvodstvennym ispytaniyam vorokhochistitelya SVS-15 s razrabotannym pnevmosepariruyushchim ustroystvom // Suchasni naprjamky tehnologii ta mehanizatsii procesiv pererobnyh i harchovyh vyrobnyctv: Visnyk HNTUSH im. Petra Vasylenka. – Harkiv: HNTUSG im. P. Vasylenka, 2009. – Vyp. 88. – S. 88-95.



УДК 553.937:628.336.4

**В.В. Морозов, В.Г. Игнатенков, Ю.И. Волошин,
Л.Н. Мясников, Е.Л. Лаппо, Д.М. Быченков**
V.V. Morozov, V.G. Ignatenkov, Yu.I. Voloshin,
L.N. Myasnikov, Ye.L. Lappo, D.M. Bychenkov

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ШНЕКОВОГО СМЕСИТЕЛЯ-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ ВИТАМИННО-КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ САПРОПЕЛЯ

THEORETICAL SUBSTANTIATION OF MULTIFUNCTIONAL SCREW-TYPE CRUSHING MIXER FOR SAPROPEL-BASED VITAMIN FEED SUPPLEMENT

Ключевые слова: сапропель, витаминно-кормовая добавка, шнек, лопатки, сапропелезерновая смесь, многофункциональный смеситель-измельчитель.

Теоретически исследовано и обосновано использование в технологическом процессе производства витаминной добавки на основе сапропеля для сельскохозяйственным животным, разработанного и изготовленного на базе ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА, многофункционального шнекового устройства, рассмотрены основные конструктивные особенности. В виде математических зависимостей представлены основные режимы работы предлагаемого многофункционального смесителя-измельчителя. Приведен расчет необходимой площади выходного отверстия, которая соответствует наибольшей производительности, при полностью заполненной сапропелезерновой смесью камерой шнека, определена рабо-

чая частота вращения шнека. Рассчитаны мощности, затрачиваемые на перемешивание смеси сапропеля с зерном и растительностью, выхода витаминно-кормовой добавки и трение ножей. На основании представленных теоретических исследований и полученных экспериментальных данных сделан вывод о целесообразности применения многофункционального шнекового устройства для приготовления витаминно-кормовой добавки животным на основе сапропеля.

Keywords: *sapropel, vitamin feed supplement, screw, blades, sapropel-grain mix, multifunctional crushing mixer.*

A theoretical explanation and substantiation has been done for the introduction of a multifunctional crushing screw mixer into the process of sapropel-based vitamin feed supplement production for farm animal nutrition. The device has

been designed and made at the Velikiye Luki State Agricultural Academy; its main design features are discussed. Main operating regimes of the suggested multifunctional crushing mixer are presented in a mathematical form. The calculation of the optimal machine outlet square to correspond to the maximal productivity with screw's bunker fully filled with sapropel-grain mix has been done, and the operating screw rota-

tion rate has been determined. The power required for mixing sapropel with grain and green mass, vitamin feed supplement discharge, blade friction have been calculated. Based on the presented theoretical research and experimental data, it is concluded on the practicability of using the designed multifunctional screw device to get sapropel-based vitamin feed supplement.

Морозов Владимир Васильевич, д.т.н., проф., Великолукская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: priemnaja@vgsa.ru.

Игнатенков Валерий Геннадьевич, к.т.н., доцент, зав. каф. «Эксплуатация и ремонт МТП», Великолукская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: well_79@mail.ru.

Волошин Юрий Иванович, инженер, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: priemnaja@vgsa.ru.

Мясников Леонид Николаевич, к.ф.н., доцент, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: priemnaja@vgsa.ru.

Лаппо Евгений Леонидович, аспирант, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: evgenij_lappo@yantex.ru.

Быченков Дмитрий Михайлович, магистрант, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: dimon_mega@mail.ru.

Morozov Vladimir Vasilyevich, Dr. Tech. Sci., Prof., Velikiye Luki State Agricultural Academy. E-mail: priemnaja@vgsa.ru.

Ignatenkov Valeriy Gennadyevich, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Machinery and Tractor Fleet Operation and Repair, Velikiye Luki State Agricultural Academy. E-mail: well_79@mail.ru.

Voloshin Yuriy Ivanovich, Engineer, Velikiye Luki State Agricultural Academy. E-mail: priemnaja@vgsa.ru.

Myasnikov Leonid Nikolayevich, Cand. Philological Sci., Assoc. Prof., Velikiye Luki State Agricultural Academy. E-mail: priemnaja@vgsa.ru.

Lappo Yevgeniy Leonidovich, post-graduate student, Velikiye Luki State Agricultural Academy. E-mail: evgenij_lappo@yantex.ru.

Bychenkov Dmitriy Mikhaylovich, master's degree student, Velikiye Luki State Agricultural Academy. E-mail: dimon_mega@mail.ru.

Введение

Установка разработана и изготовлена в ФГБОУ ВО ВГСХА имеет горизонтальный ленточный транспортер для подачи сапропеля в рабочее пространство шнека.

На цилиндрическом корпусе шнека расположена загрузочная горловина над первыми двумя витками, выходное отверстие с заслонкой.

Кроме того, корпус имеет в конце вертикальное круговое отверстие для крепления противорезающей решетки.

Предлагаемый многофункциональный смеситель-измельчитель может работать в двух основных режимах: только смешивания, смешивания и измельчения. В зависимости от выбранного режима выгрузная заслонка устройства открыта или закрыта. В первом случае идет только смешивание, выгрузка однородного материала происходит до режущей пары нож-решетка, во втором перемешанный материал измельчается.

Шнек имеет в осевой плоскости между двумя первыми витками шнека плоские лопатки противоположно направленные, эффективностью 92% [1, 2].

Объекты и методы

Многофункциональный шнековый смеситель-измельчитель используется следующим образом.

При открытой заслонке, при небольших оборотах шнека, ленточным транспортером к нему подается сапропель и зерно из бункера дозатора поточно, после чего лопатками и шнеком сапропель смешивается с зерном и поступает через выходное отверстие на поддоны.

После заполнения всех поддонов многофункциональный смеситель-измельчитель отключают и закрывают заслонку.

Величину отверстия, которое обеспечивает выход смеси из полностью заполненной рабочей камеры шнека, оценим по формуле:

$$S_0 = Q / \sqrt{\rho P_0} \quad (1)$$

где S_0 – площадь отверстия, м²;

Q – производительность шнека кг/с;

ρ – плотность сапропелезерновой смеси, кг/м³;

P_0 – давление смеси на отверстие, Па.

Производительность при полностью заполненной рабочей камере шнека:

$$Q = \frac{1}{2} \rho \omega T ((R_2^2 - (R_1/R_2)^{2k} R_1^2) / (k + 1) + (2R_2 + \delta) \delta), \quad (2)$$

где ω – угловая скорость вращения шнека, рад/с;

T – шаг винта шнека, м;

R_2 – радиус шнека, м;

R_1 – радиус ступицы, м;

k – показатель степени подачи сапропелезерновой смеси (ПСП);

$\delta = R_k - R_2$ – величина зазора между шнеком и корпусом, м;

R_k – внутренний радиус корпуса шнека, м.

Согласно статьи [3] ПСП:

$$k = \frac{1}{4} (1 - \operatorname{tg}^2 \alpha) \left(2 \operatorname{ctg}^2 \alpha \left(\frac{\eta \omega T}{2\pi \tau_0 R_2} + 1 \right) - 1 \right), \quad (3)$$

где $\alpha = \operatorname{arctg} \left(\frac{T}{2\pi R_2} \right)$ – угол подачи шнекового питателя;

η – вязкость смеси, Пас;

τ_0 – напряжение начального сдвига смеси, Па.

Давление на нижнее отверстие:

$$P_0 = \frac{\rho u_k^2 \operatorname{ctg}^2 \alpha}{4k} - \frac{2\rho \omega R_k u_k \operatorname{ctg}^2 \alpha}{(2k+1)} + \frac{\rho \omega^2 R_k^2}{2} + 2\rho g R_k + \tau_0 \operatorname{tg} \alpha Z / (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{tg} \alpha) R_2, \quad (4)$$

где u_k – скорость смеси у отверстия, м/с;

Z – длина питателя, м;

$g=9,8$ м/с² – ускорение свободного падения.

Скорость у отверстия:

$$u_k = u_2 / \left(1 + \left(\frac{2k}{R_2} - \frac{2(k_0+k)R_2}{R_0^2+R_2^2} \right) \delta \right), \quad (5)$$

где u_2 – скорость подачи шнеком, м/с.

Согласно [3]:

$$u_2 = T\omega/2\pi; \quad (6)$$

$$k_0 = \frac{1}{2} (1 - \operatorname{tg}^2 \alpha) \text{ – геометрический ПСП}; \quad (7)$$

$$R_0 = (k_0/2k)^{1/2} R_2. \quad (8)$$

Расчет по формулам (1)-(8) для установки с $R_1 = 0,029$ м; $R_2 = 0,13$ м; $T = 0,25$ м; $Z = 1,25$ м; $\delta = 0,01$ м, п $R_1 = 0,029$ м; $R_2 = 0,13$ м; $T = 0,25$ м; $Z = 1,25$ м; $\delta = 0,01$ м, при $\omega = \pi$ рад/с = 30 об/мин; в вязкости $\eta = 0,017$ Па·с и напряжением начального сдвига $\tau_0 = 6$ Па дают для площади S_0 следующее численное значение $S_0 = 19,3$ см².

Площадь технологического отверстия на корпусе $S_k = (0,14)^2 = 196,10^{-4}$ м² = 196 см², что на порядок больше S_0 , и это обеспечивает выход смеси в любых случаях.

После заполнения поддонов идет проращивание зерна на сапропеле, с целью получения витаминно-кормовой добавки, богатой каротином и клетчаткой. Для приготовления животным в соответствии с гранулометрическими требованиями, добавку снова подают в многофункциональный смеситель-измельчитель, при этом нижнее отвер-

стие закрывается и открывается доступ к ножам и противорежущей решетке.

В загрузочную горловину подается сапропель вместе с выращенной на нем растительностью.

При рабочей частоте вращения шнека $n = 150$ об/мин = 15,71 рад/с из отверстий противорежущей решетки происходит выход гранул перемешенной и измельченной витаминно-кормовой добавки.

Выход существенно зависит от коэффициента заполнения рабочего канала шнека смесью сапропеля с растительностью.

Этот коэффициент определяется отношением площади $S_{см}$, занятой текущей смесью, к полной радиальной площади сечения $S = \pi(R_k^2 - R_1^2)$ рабочей камеры шнека.

$$q = S_{см}/S.$$

Экспериментально q определяется по измеренной плотности смеси и гранул по формуле:

$$q = q_F \sqrt{\frac{\rho_F}{\rho}} / (S/S_F), \quad (9)$$

где ρ_F – плотность выходящих из противорежущей решетки гранул;

ρ – плотность смеси;

q_F – коэффициент заполнения отверстий решетки;

S_F – площадь всех не закрытых ножами отверстий решетки.

Полагая в (9) $q_F = 1$, оценим q .

При известном коэффициенте заполнения скорость подачи смеси:

$$u_{см} = qT\omega/2\pi,$$

а производительность шнекового питателя:

$$Q = \frac{1}{2} q\rho\omega T \left(\frac{R_2^2 - (R_1/R_2)^{2\bar{k}}R_1^2}{\bar{k}+1} + (2R_2 + \delta)\delta \right), \quad (10)$$

где \bar{k} новый ПСП:

$$\bar{k} = \frac{q^2}{4} (1 - q^2 \operatorname{tg}^2 \alpha) \left(2 \operatorname{tg}^2 \alpha \left(\frac{q\eta\omega \operatorname{tg} \alpha}{\tau_0} + 1 \right) - q^2 \right). \quad (11)$$

При известном q скорость выхода гранул из отверстий решетки:

$$u_p = qT\omega S_p / 2\pi S. \quad (12)$$

Длина гранул выходящих из отверстий решетки:

$$l_r = \pi u_p / m_n \omega, \quad (13)$$

где m_n – число равномерно расположенных по кругу радиальных ножей.

Сапропелерастительная смесь при работе питателя приобретает сложные винтовые движения и кинетическую энергию вращения и поступательного движения.

Энергия вращения смеси:

$$E_{вр} = \frac{\pi}{4} q\rho z\omega^2 (R_k^4 - R_1^4), \quad (14)$$

а энергия поступательного движения:

$$E_{пост} = \frac{\pi}{2} q^2 \rho z u_2^2 \left(\frac{R_2^2 - (R_1/R_2)^{2\bar{k}}R_1^2}{2\bar{k}+1} + R_k^2 - R_2^2 \right), \quad (15)$$

где ρ – средняя плотность смеси;

z – длина шнека, м;

$$u_2 = T\omega/2\pi;$$

ПСП \bar{k} вычисляется по формуле (11).

Мощность, затраченная на движение смеси:

$$N_{дв} = \omega(E_{вр} + E_{пост})2\pi. \quad (16)$$

Для вращения лопаток, которые захватывают из бункера и перемешивают смесь, требуется мощность [2]:

$$N_d = \frac{m}{2} C_x \rho \omega^3 a b R \left(\frac{3}{4} b^2 + R^2 \right) \cos \alpha_0, \quad (17)$$

где $m=2$ – число лопаток;

$C_x=1,1$;

k_0 – коэффициент лобового сопротивления;

$\rho = 600$ кг/м³ – плотность смеси;

$\omega = 15,71 \frac{\text{рад}}{\text{с}} = 150 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$ – угловая скорость

вращения лопаток;

$a = 0,16$ м – длина лопатки;

$b = 0,02785$ м – половина ширины лопатки;

$R = R_1 + \frac{b}{2} = 0,05685$ м – радиус вращения

средней линии лопатки;

$$\alpha_0 = 0.$$

Подставим численные значения в формулу (17).

Получим $N_d = 12,8$ Вт.

При полностью заполненной рабочей камере шнека, когда $q = 1$, а $\bar{k} = k = 0,01351$, по формулам (14)-(16) получим:

$N_{дв} = 174,13$ Вт.

При взаимодействии с ножами и выходе из противорежущей решетки энергия движения смеси уменьшается.

Мощность потери энергии:

$$N_{ст} = N_{дв} \cdot \frac{T}{z} - E_T q u / 2\pi, \quad (18)$$

где E_T – кинетическая энергия гранул, выходящих из решетки.

Кинетическая энергия гранул:

$$E_T = \frac{\pi}{2} m_0 m_n r_0^2 \rho_p l_r u_p^2, \quad (19)$$

где m_0 – количество открытых отверстий;

m_n – количество ножей;

r_0 – радиус отверстия, м;

ρ – плотность выходящих гранул, кг/м³;

l_r – длина гранулы;

u_p – скорость дробленой смеси внутри отверстия, м/с.

Для шнековой установки

$$m_0 = 75, m_n = 4, r_0 = 0,01 \text{ м.}$$

Плотность гранул:

$$\rho_{\text{Гр}} = (S/S_p)^2 \rho,$$

где $(S/S_p) = \frac{\pi(R_k^2 - R_1^2)}{m_0 \pi r_0^2}$,

Длина гранул $l_r = \pi u_p / 2\omega$,

где $u_p = (S/S_p) T \omega / 2\pi$.

Проведем вычисления.

Согласно (18) и (19) получим

$$N_{\text{пот}} = 31,93 \text{ Вт.}$$

При работе установки происходит трение ножей о противорежущую решетку. Ножи и решетка смачиваются дробленой смесью.

Поэтому трение является вязким трением между двумя плоскими поверхностями.

Мощность, затрачиваемая на преодоление трения:

$$N_{\text{тр}} = \eta_T \omega^2 \langle R \rangle^2 S_{\text{ск}} / \Delta, \quad (20)$$

где η_T – вязкость дробленой смеси, Пас;

$\langle R \rangle$ – круговой радиус вращения ножей, м;

$S_{\text{ск}}$ – площадь скольжения ножей, м²;

$\Delta = 10^{-4}$ м – величина зазора между ножами и решеткой.

Вязкость дробленой смеси в отверстии решетки оценим по формуле (4):

$$\eta_T = \pi G_0 r_0^4 / 4V_0, \quad (21)$$

где $G_0 = \rho_F u_0^2 / h$ – градиент давления;

$h = 0,02$ м – толщина решетки;

$V_0 = \pi r_0^2 u_p$ – объемная скорость в отверстии.

Подставим G_0 и V_0 в (21) и проведем вычисления, получим $\eta_T = 1,674$ Пас.

Круговой радиус ножей:

$$\langle R \rangle = (r_H + l_H) / 2,$$

где $r_H = 0,018$ м – радиус круга держателя ножей;

$l_H = 0,088$ м – длина ножей.

Площадь скольжения ножей:

$$S_{\text{ск}} = \pi r_H^2 + m_H l_H h_H - \nu r_0^2,$$

где $h_H = 0,025$ м – ширина ножей;

ν – число закрытых ножами отверстий.

Проведем вычисления.

Согласно (20) получим $N_{\text{тр}} = 66,55$ Вт.

Вывод

Проведенные выше теоретические исследования, подтвержденные экспериментом, свидетельствуют, что наше шнековое устройство является энергетически выгодным для приготовления витаминно-кормовой добавки животным.

Библиографический список

1. Морозов В.В., Игнатенков В.Г. Технология получения и использования витаминно-кормовой добавки на основе сапропеля // XXIII Российская школа по проблемам науки и технологий. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – С. 319-321.

2. Морозов В.В. Технология и комплекс машин для послыйной разработки сапропеля на удобрения (для условий Северо-Западной зоны РФ): дис. ... докт. техн. наук. – В. Луки, 1995. – 347 с.

3. Вимба Б.Я., Лапса Е.Я., Краулер Я.С. Химический состав сапропелей Латвийской ССР и их классификация // Науч. тр. Латвийской СХА. – Елгава, 1970. – Вып. 24. – Ч. 2. – С. 157-168.

4. Пат. № 2277836 РФ Смеситель-измельчитель для приготовления кормов / Игнатенков В.Г., Морозов В.В., Волошин Ю.И., Игнатенков Г.И. – опубл. в БИ № 17, 2006.

5. Волошин Ю.И., Игнатенков В.Г. Игнатенков Г.И. Математическое обоснование эффективности работы лопаток шнекового смесителя // Техника в сельском хозяйстве. – 2008. – № 2.

6. Волошин Ю.И., Игнатенков В.Г., Морозов В.В., Игнатенков Г.И. Расчет параметров аппарата для приготовления сапропелевой смеси // Техника в сельском хозяйстве. – 2005. – № 5.

7. Волошин Ю.И., Шапетько М.Л., Лаппо Е.Л., Вагин Б.И., Гришин В.Х. Исследование квазициркулярного течения молока в шлангах и трубах доильных машины // Техника в сельском хозяйстве. – 2007. – № 4.

References

1. Morozov V.V., Ignatenkov V.G. Tekhnologiya polucheniya i ispolzovaniya vitaminno-kormovoy dobavki na osnove sapropelya // XXIII Rossiyskaya shkola po problemam nauki i tekhnologiy. – Ekaterinburg: UrO RAN, 2003. – S. 319-321.

2. Morozov V.V. Tekhnologiya i kompleks mashin dlya posloynoy razrabotki sapropelya na udobreniya (dlya usloviy Severo-Zapadnoy zony RF): dis. ... dokt. tekhn. nauk. – V. Luki, 1995. – 347 s.

3. Vimba B.Ya., Lapsa E.Ya., Krauler Ya.S. Khimicheskiy sostav sapropeley Latviyskoy SSR i ikh klassifikatsiya / Nauchn. tr. Latviyskoy SKhA. – Vyp. 24, ch. 2. – Elgava, 1970. – S. 157-168.

4. Patent № 2277836 RF Smesitel-izmelchitel dlya prigotovleniya kormov / V.G. Ignatenkov, V.V. Morozov, Yu.I. Voloshin, G.I. Ignatenkov. – opubl. v BI № 17, 2006.

5. Voloshin Yu.I., Ignatenkov V.G. Ignatenkov G.I. Matematicheskoe obosnovanie effektivnosti raboty lopatok shnekovogo smesitelya // Tekhnika v selskom khozyaystve. – 2008. – № 2.

6. Voloshin Yu.I., Ignatenkov V.G., Morozov V.V., Ignatenkov G.I. Raschet parametrov apparata dlya prigotovleniya sapropelevoy smesi // Tekhnika v selskom khozyaystve. – 2005. – № 5.

7. Voloshin Yu.I., Shapetko M.L. Lappo E.L., Vagin B.I., Grishin V.Kh. Issledovanie kvazitsitnarnogo techeniya moloka v shlangakh i trubakh doilnykh mashiny // Tekhnika v selskom khozyaystve. – 2007. – № 4.



УДК 631.33

Ю.Н. Сыромятников
Yu.N. Syromyatnikov

**ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ДВИЖЕНИЯ СЕКЦИИ
КОМБИНИРОВАННОЙ МАШИНЫ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА**

**INCREASING MOTION STABILITY OF A SECTION OF A COMBINED MACHINE
FOR SOIL PREPARATION AND SOWING**

Ключевые слова: комбинированная машина, перераспределение почвы, ротор, бороздообразователь, рама, опорно-прикатывающее колесо, посев, сепарирующая решетка, лемех, заделка семян.

Предметом исследования является процесс работы комбинированной машины для подготовки почвы и высева семян подсолнечника и кукурузы. Описан технологический процесс работы машины с установленными направляющими пассивными вращающимися плоскими дисками с ребордами (которые должным образом обеспечивают движение почвы по лемеху к рыхлительно-сепарирующему устройству), высевающим аппаратом, семяпроводом, бороздообразователем, ротором, сепарирующей решеткой, параллелограммным механизмом, пружиной, лемехом. Рассмотрены динамические предпосылки повышения равномерности глубины образования бороздки и заделки семян по глубине в почве. Определены значения длины звеньев параллелограммного механизма, начальный угол их установки и жесткость пружины, величины отклонений секции комбинированной машины от заданной глубины хода лемеха. Доказано, что с увеличением длины рычагов параллелограммного механизма максимальные отклонения секции возраста-

ют. Увеличение начального угла наклона рычагов параллелограммного механизма вызывает увеличение максимальных отклонений. При увеличении жесткости пружины максимальные отклонения снижаются. Актуальность исследования заключается в обеспечении стабильности копирования поверхности почвы рабочими органами комбинированной машины при неизменной по всей длине движения глубины заделки семян, что даст возможность увеличить скорость движения и ширину захвата агрегата. Целевая группа потребителей информации в статье – конструкторы, специалисты занимающиеся разработкой почвообрабатывающих машин.

Keywords: combined machine, soil redistribution, rotor, furrow-opener, frame, support and soil-packing wheel, separating screen, seed closing.

The research subject is the operation of a combined unit for soil preparation and sowing of sunflower and maize seeds. The technological process of the machine operation with the installed guiding passive rotating flat discs is described along with installed seeding device, furrow opener, rotor, separating screen, parallelogram mechanism, spring and coulter. Dynamic prerequisites for increasing the uni-