

3. Аксенова, Н.Н. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров устройства для перемещения птичьего помета. Автор диссертации канд. техн. наук.- Пенза, 2007, 18 с.

УДК 631.03.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА НАСТРОЙКИ СЕЯЛКИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

*С.А. Московец, 4 курс, инженерный факультет
Научный руководитель – к.т.н., доцент С.В. Стрельцов
Ульяновская ГСХА*

Для обеспечения заданных технологических параметров при посеве зерновых культур необходимо проводить оценку технической и технологической готовности сеялок. Основные показатели, оцениваемые при подготовке и использовании сеялки, приведены на рисунке 1.

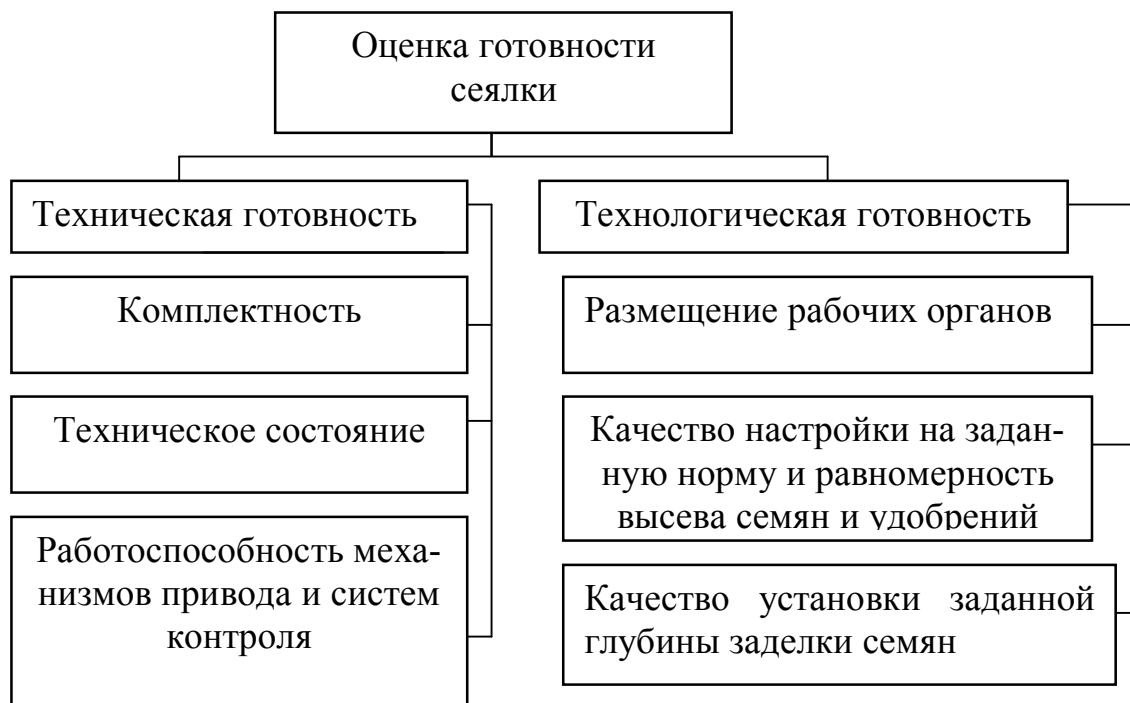


Рисунок 1 – Оценка готовности сеялки к работе

При выполнении оценки технологической готовности зерновой сеялки одной из самой важной и наиболее трудоёмкой является операция по оценке её установки на заданную норму и равномерность высева. В соответствии с требованиями данные операции проводятся в два этапа в лабо-

раторных и полевых условиях.

В настоящее время существующая методика оценки нормы высева в полевых условиях дает только общее представление об этом параметре. Суть данной методики заключается в следующем. Зная длину гона (рабочего пути) определяют массу семян которое, должна высеять сеялка при заданной норме высева:

$$q' = \frac{L \cdot B \cdot Q}{10^4} \quad (1)$$

где L – длина рабочего пути сеялки, м;

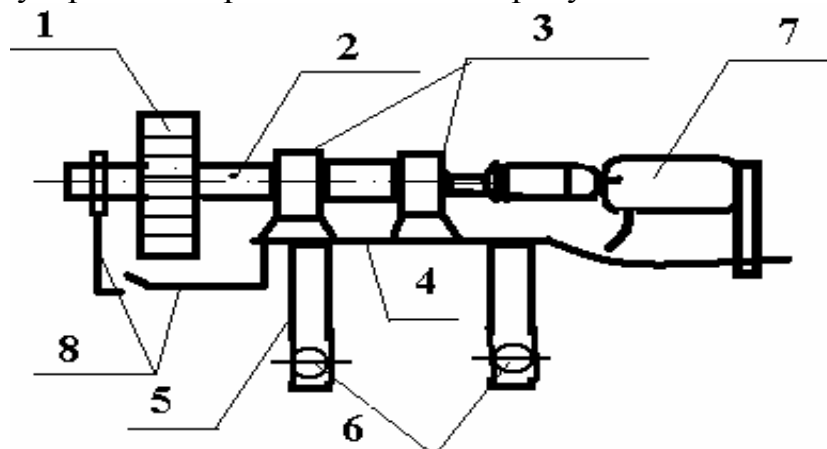
B – ширина захвата сеялки, м;

Q – заданная норма высева, кг/га.

Предварительно заправляют сеялку семенами не менее 1/3 ёмкости бункера. Выравнивают семена и на верхней границе по стенке бункера очерчивают контрольную линию. Затем засыпают в бункер семена, масса которых соответствует значению, определенному по формуле (1). После проводят засев контрольного участка заданной длины. Останавливают агрегат, выравнивают семена в бункере и по разнице их уровня и уровня контрольной отметки на бункере делают заключение о качестве настройки сеялки на заданную норму высева. Как, отмечалось выше данный способ оценки, не позволяет с необходимой точностью оценивать фактическую норму высева сеялки.

Проведенный анализ оценки качества технологической готовности сеялки по норме высева свидетельствует, что до настоящего времени отсутствуют технические решения позволяющие выполнять данную операцию быстро и эффективно. В результате оценка технологической готовности не проводится вообще или её проведение проводится частично на первом этапе подготовки сеялки к работе, например, после её длительного хранения. В результате качество посева не соответствует установленным нормам, что негативно влияет на урожайность и соответственно в целом на экономическую эффективность возделывания зерновых культур. Наряду с этим необходимость подъёма сеялки с помощью домкрата определяет опасность для персонала при проведении оценки технологической готовности сеялки. Для решения данной проблемы предлагается разработать устройство позволяющее сократить потери времени на оценку технологической готовности зерновых сеялок по норме высева и исключить необходимость разгружать приводные колеса за счет подъёма машины. Разрабатываемое устройство должно отвечать следующим требованиям: быть простым в эксплуатации и обслуживании; не требовать много время на монтаж и демонтаж; обладать универсальностью по использованию с различными марками сеялок как в стационарных так и в полевых условиях. Проведенный поиск устройств обладающих выше перечисленными характеристиками не привел к результату, то есть прототип разрабатываемого устройства не установлен. Для решения поставленных задач предлагается

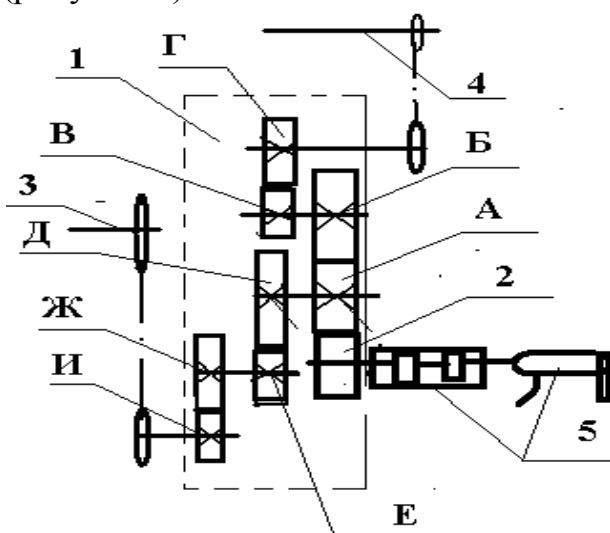
разработать устройство представленное на рисунке 2.



1 – зубчатка; 2 – вал; 3- подшипниковый узел; 4 – рама устройства
5 – съёмные крепёжные стойки; 6 – винтовой зажим; 7 – дрель аккумуляторная; 8 – счётчик.

Рисунок 2 – Схема устройства для привода вала высевальных аппаратов зерновой сеялки

Устройство состоит из вала 2 установленного в подшипниковых узлах на раме. На один конец вала устанавливается зубчатка, заимствованная от редуктора зерновой сеялки, другой конец закрепляется в патроне электродрели. При работе электродрели осуществляется вращение вала с зубчаткой. При этом с помощью регуляторов оборотов электродрели можно получить различную частоту вращения зубчатки. Особенность крепежа устройство позволяет, закрепить его так, на корпусе редуктора сеялки, что зубчатка устройства войдет в зацепление с зубчаткой (А) первичного вала редуктора сеялки (рисунок 3).



1 – редуктор зерновой сеялки; 2 – зубчатка устройства; 3 – вал зерновых аппаратов; 4 – вал туковысевающих аппаратов; А – зубчатка редуктора, установленная на его первичном вале

Рисунок 3 – Схема присоединения устройства к редуктору сеялки

Учитывая, что в кинематической схеме привода зерновых и туковых аппаратов зерновой сеялки предусмотрено автоматическое разъединение привода редуктора от колеса при переводе сошников бруса в транспортное положение, следовательно, для привода зерновых и туковысевающих аппаратов с помощью разрабатываемого устройства не нужно разгружать приводные колеса, и соответственно приподнимать сеялку.

Частота вращения первичного вала редуктора сеялки при установленном режиме работы посевного агрегата. В общем виде, определяется по формуле:

$$n_a = \frac{n_k}{i_{об}} \quad (2)$$

где n_k – частота вращения колеса (катка) сеялки в период её работы, мин⁻¹;

$i_{об}$ – общее передаточное отношение привода сеялки от опорно-приводного колеса до первичного вала редуктора.

Частота вращения колеса (катка) сеялки определяется по формуле:

$$n_k = \frac{v'_c}{60 \cdot \pi \cdot D_k} \cdot \varepsilon \quad (3)$$

где v'_c – рабочая скорость сеялки, регламентируемая агротехническими требованиями, м/ч;

D_k – диаметр опорно-приводного колеса (катка) с учетом прогиба шин под тяжестью сеялки (для СЗ-3,6 принимаем $D_k = 3,67 м$, для сеялки СЗП-3,6 в случае привода от катка его диаметр равен $D_k = 1,73 м$, при приводе высевяющих аппаратов от колес диаметр принимается $D_k = 2,23 м$), м;

ε – коэффициент скольжения учитывает, что при движении сеялки по полю её колеса перекатываются по полю со скольжением.

Передаточное отношение привода первичного вала редуктора сеялки от опорно-приводного колеса определяется на основании кинематической схемы привода вала высевяющих аппаратов.

На основании полученных формул общее выражение для определения частоты вращения первичного вала редуктора сеялки, примет вид:

$$n_a = \frac{v'_c \cdot \varepsilon}{60 \cdot \pi \cdot D_k \left(\frac{Z_1 \cdot Z_3}{Z_2 \cdot Z_4} \right)} \quad (4)$$

где Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 – количество зубьев зубчаток соответственно Д, Е, Ж, И (см. рисунок 3).

Для удобства пользования разрабатываемым устройством на основании полученной формулы (4) рассчитаем и построим диаграмму позво-

ляющую определять частоту вращения первичного вала редуктора при различных скоростях движения посевного агрегата (рисунок 4).

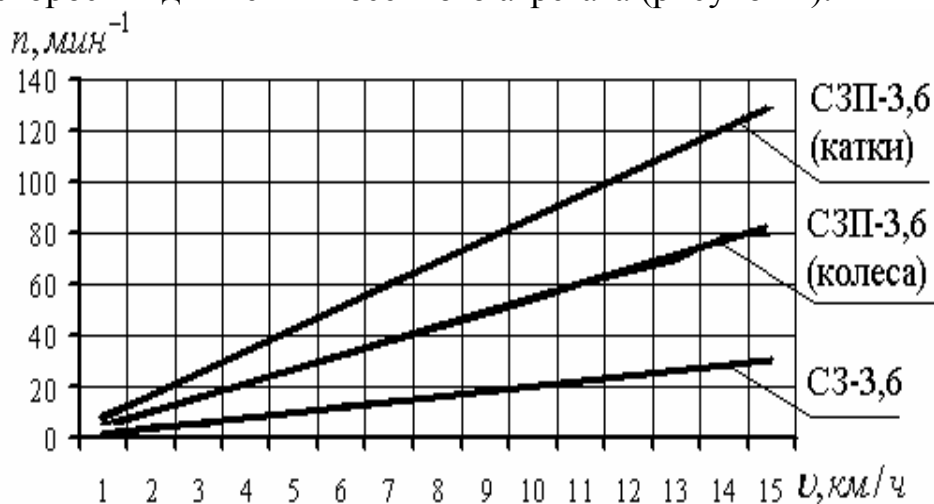
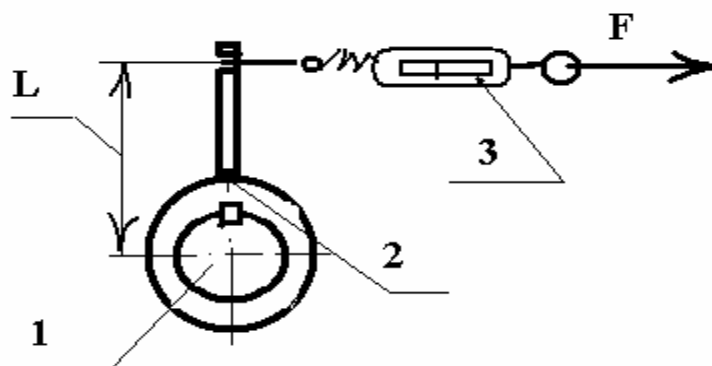


Рисунок 4 – Диаграмма для определения частоты вращения первичного вала редуктора сеялки для различных рабочих скоростей посевного агрегата

В настоящее время отсутствует методика расчета мощности на привод высевальных аппаратов, для решения данной задачи проведен эксперимент позволяющий, определить пиковый момент в начальный момент вращения высевальных аппаратов. Для получения значений наибольшего потребного момента на привод вала зернового аппарата, необходимо обеспечить следующие условия: замеры по моменту производить при максимальной рабочей длине катушки высевального аппарата, передаточное отношение привода от первичного вала до вала высевальных аппаратов должно быть наименьшим. Замеры проводятся при заполненном бункере и высевальных аппаратов зерном.

Определение момента необходимого для вращения вала высевальных аппаратов при вышеуказанных условиях определяется с помощью приспособлений приведенных на рисунке 5.

Определение потребного момента на привод высевальных аппаратов определяется следующим образом. На валу редуктора закрепляется кольцо с плечом, за которое цепляется крюк весов. Прикладывая к рукоятке весов усилие направленное перпендикулярно плеча, с помощью шкалы весов определяется усилие, при котором начинается вращение первичного вала.



1- первичный вал зерновой сеялки; 2 – кольцо с плечом; 3 – весы пружинные

Рисунок 5 – Определение потребного момента на привод высевающих аппаратов от первичного вала редуктора сеялки

При известном плече её приложения определяется потребный момент на привод высевающих аппаратов от первичного вала редуктора сеялки:

$$T'_{nom} = F \cdot L \quad (5)$$

где F – прилагаемое усилие, при котором начинается вращение первичного вала редуктора, Н;

L – плечо рычага приспособления, м.

При многократных замерах установлено, что наибольшее значение усилия потребное на вращение вала высевающих аппаратов, при плече приспособления равном $L = 0,1\text{ м}$ не превышает $F = 280\text{ Н}$. Соответственно момент от данного усилия составит:

$$T'_{nom} = 280 \cdot 0,1 = 28\text{ Н} \cdot \text{м} \quad (6)$$

Для обеспечения запаса по крутящему моменту принимаем потребное его значение равное:

$$T_{nom} = 1,1 \cdot T'_{nom} = 1,1 \cdot 28 = 30,8\text{ Н} \cdot \text{м} \quad (7)$$

Определим максимальную потребную мощность привода вала высевающих аппаратов по формуле:

$$N_{max} = \frac{T_{nom} \cdot n_{max}}{9550} \quad (8)$$

где n_{max} – максимальная частота вращения первичного вала редуктора, при оценке готовности сеялки к работе по параметру соответствия фактической норме высева заданной, мин^{-1} .

Данное значение принимаем на основании диаграммы (см. рисунок 4), при работе сеялки СЗП-3,6 с приводом высевающих аппаратов от прикатывающих катков при рабочей скорости 15 км/ч. Для данных условий

$$n_{\max} = 130 \text{ мин}^{-1}.$$

Определяем требуемую мощность на привод

$$N_{\max} = \frac{30,8 \cdot 130}{9550} = 0,42 \text{ кВт} \quad (9)$$

По значению мощности выбираем аккумуляторную дрель гайковерт ВОСН. В технической характеристики данной дрели приводятся следующие данные: на первой ступени она развивает частоту вращения от 0...200 мин⁻¹, на второй ступени от 200...400 мин⁻¹. При частоте вращения 200 мин⁻¹ дрель может реализовать крутящий момент $T_{кр} = 35 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Соответственно дрель развивает мощность на первой ступени до

$$N_{др} = \frac{35 \cdot 200}{9550} = 0,73 \text{ кВт} \quad (10)$$

Так как выполняется условие $N_{др} = 0,73 \text{ кВт} \geq N_{\max} = 0,42 \text{ кВт}$ то данную дрель можно использовать в качестве привода разрабатываемого устройства.

Выводы

Разработанное устройство, позволит проводить оценку качества настройки зерновой сеялки на норму высева не только в стационарных условиях, но и в поле. В результате сократятся простои посевной техники в период напряженных осенних и весенних полевых работ. Кроме этого возрастет качество проведения посевных работ и безопасность выполнения оценки технологической готовности посевных агрегатов.

УДК 631.000

ПРОЕКТ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ЗЕРНОСКЛАДА 400 т

*В. А. Новиков, Д. М. Марьин, 3 курс, инженерный факультет
Научный руководители – к.т.н., с.н.с. М. В. Воронина,
аспирант Н. М. Семашкин
Ульяновская ГСХА*

Общеизвестно, что зерносклады и семенохранилища (за исключением крупных государственных элеваторов) не в полной мере имеют достаточно экономичную систему механизации технологических процессов (разгрузка, погрузка, хранение), хотя сами строительные конструкции зданий долговечны, однако являются дорогостоящими (в частности полы с бетонно-асфальтовым покрытием).

Одним из основных отрицательных сторон существующих систем