

По результатам расчета и анализа предлагаемых показателей, приведенных в таблицах 2, 3 и на рисунках 4, 5, можно сделать следующие выводы:

– величина показателя K_z для первой ступени передачи значительно превосходит аналогичный показатель для второй ступени на всех передачах, что свидетельствует о наличии в анализируемом сигнале гармоник на частотах, кратных зубцовой f_z . Причиной такого распределения амплитуд является тот факт, что при отклонении параметров зубчатого зацепления от нормального возникают предпосылки к появлению «ударов» при контакте зубьев, являющихся источниками упругих колебаний в механизме на основе зубчатых передач [3].

– показатель $K_{бп}$ использовался для сравнения состояния колес первой ступени (рисунок 5). Как следует из графика, величина $K_{бп}$ имеет большее значение для ведомого колеса первой ступени, располагающегося на втором валу. Это свидетельствует о более высоких амплитудах боковых комбинированных частот диагностируемого зубчатого колеса по отношению к амплитуде зубцовой гармоники, генерируемых при работе данного колеса.

Изменение величин показателей K_z и $K_{бп}$ говорит о том, что составляющие, входящие в их состав, чувствительны к появлению в зоне зубозацепления зубчатого колеса с локальным повреждением зуба в составе многовального привода, а их анализ менее трудоёмок в ходе мониторинга состояния диагностируемого объекта по сравнению с анализом спектров. Предварительный анализ полученных результатов исследований показал достаточную эффективность и информативность данных показателей без ущерба к качеству производимой диагностики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Генкин, М. Д. Виброакустическая диагностика машин и механизмов / М. Д. Генкин, А. Г. Соколова. – М. : Машиностроение, 1987. – 288 с.
2. Драган, А. В. Новые аппаратно-программные средства для исследования и диагностики механических систем / А. В. Драган [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2006. – № 4. – С. 17–26.
3. Ишин, Н. Н. Динамика и вибромониторинг зубчатых передач / Н. Н. Ишин. – Минск : Беларусь. наука, 2013. – 432 с.
4. Мониторинг и диагностика роторных машин по вибрации [Электронный ресурс] / А. В. Барков, Н. А. Баркова, А. Ю. Азовцев. Санкт-Петербург: Официальный сайт, 2014. – Режим доступа : <http://www.vibrotek.com/russian/articles/book/index.htm>.
5. Неразрушающий контроль и диагностика : Справочник : в 7 т. / под общ. ред. В. В. Клюева. – М. : Машиностроение, 2003. – 656 с.
6. Постников, О. К. Спектральный анализ шума шестеренчатых механизмов / О. К. Постников // сборник трудов ВНИИОПИТ. – 1972. – № 41. – С. 111–126.

УДК 631.331.53

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАБЛЕЙ-ВАЛКОВАТЕЛЕЙ МОДЕЛИ ГВ-9,6 В КОРМОЗАГОТОВКЕ

Савчук С. В., Парфиевич А. Н., Сокол В. А.
Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь

Одной из важнейших стадий при заготовке кормов в сельском хозяйстве Республики Беларусь является своевременное и качественное сгребание скошенной травы в валки для последующей операции подбора и прессования.

Для удовлетворения требований потребителя, повышения конкурентоспособности и эффективности при проведении операции валкования, возникает необходимость создания отечественной высокопроизводительной техники, не уступающей по своим техническим показателям лучшим зарубежным аналогам.

В этих условиях конструкторской службой ОАО «Брестский электромеханический завод» была разработана конструкция граблей-валкователей (рисунок 1), прошедших приемочные испытания на Белорусской машиноиспытательной станции. Данные грабли успешно эксплуатируются на полях Брестской области и в других регионах.



Рисунок 1 – Общий вид граблей-валкователей модели ГВ-9,6

Грабли соответствуют требованиям нормативных документов, установленных в Республике Беларусь, и предназначены для сгребания провяленной травы из прокосов в валки, оборачивания валков и для уборки сеяных трав естественных сенокосов на равнинах при влажности массы от 20 до 60 %. Грабли выполнены в прицепном варианте. [2]

Агрегируются с тракторами тягового класса 1.4 (мощностью более 55 кВт) и аналогичными импортными.

Грабли работают на выровненных полях и склонах крутизной до 8°, не имеющих глубоких борозд, рвов. Поле должно быть выровнено, микрорельеф должен составлять 2–3 см.

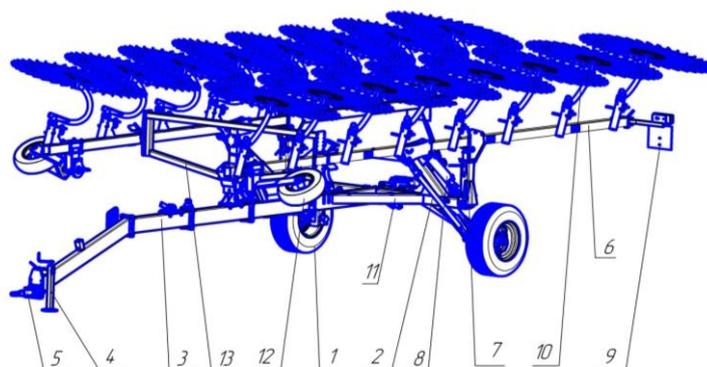
Зона применения сеялки – Республика Беларусь и страны СНГ.

Грабли-валкователи «Берестье» (см. рисунок 2) состоят из следующих основных узлов: центральной рамы с осями колесного хода, прицепного устройства с транспортной петлей, 2-х балок с рабочими колесами в количестве от 6 до 8 штук в зависимости от исполнения граблей, а также двух передних опорных колес, механизма раскладывания и подъема балок с рабочими пальцевыми колесами, гидрооборудования, электрооборудования. К центральной раме прикреплены: два талрепа, обеспечивающие необходимое рабочее положение 2-х балок, рама для фиксации рабочих балок в транспортном положении, а также гидрооборудование с механизмом раскладывания и подъема балок, электрооборудование. Рабочие пальцевые колеса состоят из обода, центрального диска и пальцев в количестве 40 штук каждое, зафиксированных прижимами к центральному диску. Крепление рабочих пальцевых колес к балкам осуществляется с помощью поворотных держателей и ступиц с подшипниковыми узлами.

Секционные балки и центральная рама выполнены из профильных труб со вставленными в них уголками, согнутых из листового проката.

Колесный ход состоит из оси, на которой установлены транспортные колеса со ступицами и подшипниковыми узлами.

Подъем и опускание балок с рабочими пальцевыми колесами происходит с помощью гидросистемы граблей, установленной на центральной раме.



1 – ход колесный; 2 – талреп; 3 – дышло; 4 – домкрат;
 5 – прицепное устройство с транспортной петлей; 6 – балки с рабочими колесами;
 7 – опора; 8 – система гидравлическая; 9 – электрооборудование; 10 – рабочее колесо; 11 – рама колесного хода; 12 – колесо опорное; 13 – опора
 Рисунок 2 – Общий вид граблей [1]

Основные технические данные сеялки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические данные

Наименование параметра	Значение параметра
Марка	ГВ-9,6
Производительность, га/ч, не менее основного времени эксплуатационного времени	7–11 5–8
Габаритные размеры, м, не более: – в транспортном положении длина ширина высота – в рабочем положении длина ширина высота	8,9 4,2 2,5 8,9 9,8 1,5
Количество рабочих колес, шт.	17
Рабочая ширина захвата, м	9,6
Характеристика вала после оборачивания: – ширина до, см Характеристика сформированного вала – ширина до, см	160 160
Потери не более, %	2,00
Диаметр рабочих колес, ± 100 мм	1400
Колея, м:	2,55
Шины транспортных колёс	100/75–15,3
Давление в шинах, МПа (кг/см)	0,25
Вертикальная статическая нагрузка, воспринимаемая буксирным устройством трактора, кг не более	300
Скорость движения, км /ч рабочая транспортная	7–12 20
Срок службы, лет	6

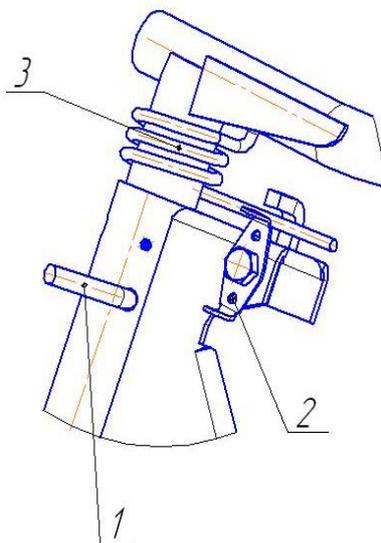
Подготовка граблей к работе включает подготовку трактора, комплектование граблей, регулировку граблей на загоне.

Подготовка трактора осуществляется следующим образом: необходимо установить колеса трактора так, чтобы колея передних и задних колес была в пределах 1400–1600 мм. Далее установить скобу прицепа (если она не была установлена) и, регулируя раскосы навесного устройства трактора, выровнять ее по горизонтали.

Соединение граблей с трактором проводится в определенной последовательности.

В первую очередь необходимо внешним осмотром проверить комплектность и состояние граблей. Все узлы и детали должны быть надежно закреплены. Повернув и закрепив домкрат, установленный на спице граблей, в транспортном положении необходимо поднять сцепную балку (буксирующую петлю) на уровень тяговой скобы трактора. Подать трактор задним ходом к граблям и присоединить грабли к трактору. Далее для безопасного передвижения машин по дорогам общего пользования необходимо провести соединение электрооборудования граблей с электрической системой трактора. С целью управления рабочими механизмами граблей-валкователей производится подключение гидравлической системы машины к питающей гидравлической системе трактора. Подключение производится с помощью быстроразъемных гидромуфт. Соосность граблей и трактора при рабочем движении регулируется растяжками продольных тяг навесной системы трактора.

Положение навески трактора должно быть таким, чтобы прицепная серьга находилась на высоте 40 см от опорной поверхности. Далее устанавливается ширина формируемого валка. Для изменения ширины формируемого валка необходимо ослабить контргайки и, вращая винтовые части талрепов (рисунок 1), добиться требуемой ширины валка. Длина талрепов на обеих балках должна быть одинаковой. После регулировки контргайки следует затянуть. Особое внимание необходимо уделить регулировке давления на почву пальцевых колес относительно оси правого и левого крыла. Регулировка осуществляется вращением винтовой ручки 2 (рисунок 3), вследствие чего происходит перемещение в пазу отвода пружины 3 и изменение давления пружины на рычаг колеса. Регулировка 82 осуществляется в рабочем положении пальцевых колес, когда стержень вставлен в подъемную трубу.



1 – стержень; 2 – ручка винтовая; 3 – пружина
Рисунок 3 – Механизм регулировки давления колес

Заезжая на загон, грабли переводят из транспортного положения в рабочее. Для этого необходимо расфиксировать пальцы (рисунок 2) в скобах фиксирующей рамы для боковых рабочих балок, установленной на дышле и снять растяжку. Перевести боковые балки в рабочее положение: воздействуя на рычаг их управления, раскрыть боковые балки граблей. Вращая винт 2 (рисунок 3) против часовой стрелки отрегулировать давление пальцевых колес на почву.

Окончательную регулировку произвести по результатам пробного заезда.

Оператор во время выполнения технологического процесса должен визуально контролировать его качество. Изменить качество технологического процесса можно при помощи:

- подбора направления и скорости движения;
- регулировки давления пальцевых колес на почву;
- регулировки угла атаки боковых балок;
- регулировки с помощью пружин прилегания с нужным давлением трущихся дисков боковых колесных опор.

Давление пружинных пальцев на почву должно быть достаточным для качественного сгребания скошенной массы в валок без огрехов, в то же время пальцы не должны захватывать почву и дерн.

При уборке трав, скошенных косилкой с сегментно-пальцевыми режущим аппаратом, необходимо двигаться в том же направлении, в котором работала косилка.

При уборке трав, скошенных косилкой с ротационным режущим аппаратом, необходимо двигаться в противоположном направлении движения косилки.

Если скошенная масса предварительно подверглась ворошению (вспушиванию), направление движения не имеет особого значения.

Скорость граблей по полю необходимо выбирать таким образом, чтобы исключить крутые повороты. Прежде чем развернуться, необходимо снизить скорость трактора и поднять пальцевые колеса гидроцилиндрами подъемного механизма при необходимости сложить боковые секции. После разворота заезжают на следующие прокосы.

Боковые опорные колеса, установленные в передней части рабочих балок (рисунок 2) служат уравнивающим фактором для выполнения требования в процессе работы граблей горизонтального (параллельного) положения боковых рабочих балок к уровню поверхности поля.

Во время переездов в начале и конце смены, а также внутрисменных и других транспортных переездов, грабли должны быть переведены в транспортное положение во избежание поломки пружинных пальцев и пальцевых колес.

Особое внимание необходимо уделить обеспечению безопасной работы изделия, для чего нужно обращать внимание и соблюдать следующие приемы:

- перед началом работы убедиться в пригодности предохранительных устройств: страховочные цепи пальцевых колес, страховочные талрепы и растяжка. При необходимости отремонтировать или заменить поврежденные устройства;

- трактор должен быть защищен от непроизвольного перемещения;
- при отцеплении или сцеплении граблей категорически запрещено стоять между граблями и трактором;

- категорически запрещается нахождение людей во время ремонтных и наладочных работ под приподнятыми узлами и элементами конструкции граблей;

- контролировать отсутствие людей и животных рядом с машиной в процессе ее работы;

- не использовать машину не по назначению;

– не разворачивать машину, если поблизости находятся люди, принимая во внимание радиус действия машины;

– запрещается находиться на элементах конструкции граблей во время движения граблей;

– при использовании граблей в темное время суток необходимо предусмотреть освещение машины и зоны работы;

– запрещается эксплуатировать грабли с любыми неисправностями;

– при поворотах рабочие органы необходимо выглублять;

– запрещается транспортировать грабли в рабочем положении.

Разработанные и изготовленные на ОАО «Брестский электромеханический завод» грабли-валкователи модели ГВ-9.6 и их модификации соответствуют требованиям технического задания и действующих ТНПА.

Практическое применение грабли-валкователи модели ГВ-9.6 в хозяйствах республики и странах СНГ позволит более эффективно использовать потенциальные возможности тракторов класса 1.4.

Правильная эксплуатация и своевременное и качественное выполнение работ по техническому обслуживанию обеспечат бесперебойную работу граблей, будут способствовать повышению их производительности и увеличению срока службы.

СПИСОК ЦИТИРУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Руководство по эксплуатации грабли-валкователи ГВ-7,2 «Берестье», ГВ-9,6 «Берестье» / В. Н. Жиян [и др.]: утв. ОАО «Брестский электромеханический завод» 22.03.2016 г.: текст по состоянию на 01 августа 2021 г. – Брест, 2016. – С. 4 – 6.
2. Открытое акционерное общество «Брестский электромеханический завод»: кат. продукции. – 15 с.: цв. ил.

УДК 621.693

О ПРИМЕНЕНИИ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ШУМА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Шелег В. К., Ма Минь, Леванцевич М. А., Кравчук М. А.

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Введение. Снижение шума и вибраций металлорежущих станков является одной из важнейших задач современного станкостроения. Ее актуальность объясняется тем, что у большинства металлорежущих станков нормированные уровни звукового давления находятся в пределах от 84 до 100 дБ и выше [1]. Однако, хотя эти уровни во многих случаях и обеспечиваются при изготовлении станков, тем не менее, они превышают предельно допустимые санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [2]. Наиболее высокие уровни шума зарегистрированы у крупногабаритных токарных, револьверных, фрезерных и шлифовальных станков.

Как известно, в металлорежущих станках источники возбуждения шума и вибраций условно разделяют на две группы: источники, у которых шум и вибрации обу-