

вое усилие создается массой всего агрегата, включая массу рабочей машины и технологического модуля. Такая схема построения позволяет повысить производительность пахотного агрегата в результате снижения потерь мощности на буксование движителей по сравнению с классической схемой построения. Причем наименьшие потери мощности на буксование при работе пахотного агрегата, построенного по модульной схеме достигаются при одинаковых буксованиях движителей модулей и при этом тяговые усилия модулей пропорциональны их сцепному весу. На технологическом модуле может навешиваться не только основная секция плуга, но и дополнительная, а также различные технологические емкости.

Abstract. The efficient direction of realization of the increasing capacities of engines of the wheel Belarus tractors on a plowed land is the modular scheme of creation of the unit which is turning on the power module and the technological module with drive wheels. Between modules the working car – a plow is hung. Such scheme of construction allows to increase productivity of the arable unit as a result of decrease in losses of power on slipping of propellers in comparison with the classical scheme of construction.

УДК 631.374:621.879.326

Смирнов А.Н.¹, кандидат технических наук;

Серебрякова Н.Г.¹, кандидат педагогических наук, доцент;

Шостак В. Г.², кандидат военных наук, доцент

¹УО «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск, Республика Беларусь,

²Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕХАНИЧЕСКОГО СЛЕЖЕНИЯ РАБОЧЕГО ОРГАНА ОДНОКОВШОВОГО ФРОНТАЛЬНОГО ПОГРУЗЧИКА

Аннотация. В статье рассматривается система механического слежения рабочего органа одноковшового фронтального погрузчика, сочетающая достоинства перекрестного и параллелограммного рычажных механизмов.

Введение. Погрузочное оборудование одноковшовых фронтальных погрузчиков в большинстве случаев оснащено механической системой слежения рабочего органа с помощью рычажного механизма, так эта система более проста и надежна по сравнению с гидравлической. При этом применяют два основных вида оборудования: с перекрестным и параллелограммным рычажными механизмами [1].

Погрузочное оборудование с перекрестным поворотным механизмом наиболее выгодно, так как самая тяжелая операция – запрокидывание ковша при наполнении выполняется замедленно поршневой полостью гидроцилиндра поворота при наибольшем усилии, а его разгрузка – ускоренно штоковой полостью; он хорошо скомпонован и виден с пульта управления.

Недостатками перекрестного поворотного механизма являются отсутствие кинематического сохранения уровня рабочего органа, которое особенно важно при выполнении погрузочно-разгрузочных работ с грузовыми вилами, а также повышенные энергозатраты при работе с основным ковшом и другими сменными рабочими органами, поскольку в зависимости от кинематики они могут запрокидываться на некоторые дополнительные углы в верхнем положении стрелы по сравнению с минимально допускаемыми, что связано с определенными энергозатратами.

Параллелограммный рычажный механизм обеспечивает кинематическое сохранение уровня рабочего органа, но в соответствии с компоновкой переднего моста у погрузчиков он расположен рычажной системой сверху стрелы. Запрокидывание ковша осуществляется штоковой полостью гидроцилиндра ковша, что уменьшает вырывное усилие, время его запрокидывания, наполнение, производительность и является недостатком.

Для возврата ковша в положение черпания при его разгрузке применяют разгрузку на упор (на определенный ход ковшового гидроцилиндра), осуществить которую по условиям кинематики и компоновки рычажного механизма не всегда представляется возможным.

Основная часть. Для устранения указанных недостатков предложена система слежения и управления рабочим органом одноковшового фронтального погрузчика механического типа, соче-

тающая достоинства перекрестного и параллелограммного рычажных механизмов, которая обеспечивает кинематическое сохранение уровня рабочего органа, максимальное использование функциональных возможностей ковшового гидроцилиндра, а также осуществление возможности автоматического возврата ковша в положение черпания [3].

Система слежения и управления рабочим органом одноковшового фронтального погрузчика содержит стрелу, рабочий орган и три четырехзвенника: первый и третий представляют собой перекрестные поворотные механизмы, причем третий четырехзвенник геометрически подобен первому, а второй рычажный механизм является параллелограммом. При этом ковшовый гидроцилиндр, входящий во второй четырехзвенник, закреплен на цапфах, выполненных в виде осей, сваренных соосно в гильзу ковшового гидроцилиндра и опирающихся на подшипники. Это уменьшает его габариты и металлоемкость и позволяет легко скомпоновать данную рычажную систему, а также обеспечить автоматический возврат ковша из положения разгрузки в положение черпания, что сокращает время рабочего цикла и повышает удобство работы оператора.

Система работает следующим образом.

После наполнения ковша 13 в нижнем положении стрелы 14 оператор производит его запрокидывание на полный ход ковшового гидроцилиндра 7 (рисунок 1).

При подъеме стрелы 14 указанные соотношения между четырехзвенниками сохраняются: первый 1, 2, 3, 4 четырехзвенник сохраняет геометрическое подобие третьему 9, 10, 6, 11 четырехзвеннику, а второй 5, 6, 7, 8 четырехзвенник является параллелограммом, что обеспечивает строго поступательное движение любого сменного рабочего органа 13 в течение всего цикла подъема.

Разгрузка ковша 13 происходит на упор при длине звена 7 (ковшового гидроцилиндра), равной длине звена 7 в положении черпания (рисунок 2).

Это условие легко достигается тем, что ковшовый гидроцилиндр входит во второй четырехзвенник и закреплен на цапфах 12 на длине, необходимой для автоматического возврата ковша 13 в положение черпания при опускании стрелы 14 (рисунок 2).

Заключение. Таким образом, данное предложение позволило создать единую универсальную систему механического слежения рабочим органом одноковшового фронтального погрузчика, обеспечивающую строго поступательное движение рабочих органов (ковша, вил и др.), уменьшить энергозатраты и при этом максимально использовать функциональные возможности ковшового гидроцилиндра (наибольшее вырывное усилие и наполнение ковша, наименьшее время его разгрузки), автоматический возврат ковша в положение черпания. Тем самым уменьшается время цикла, повышается производительность выполняемых работ, улучшаются условия опорожнения ковша и повышается удобство работы оператора.

Список использованной литературы

1. Базанов, А.Ф. Самоходные погрузчики / А. Ф. Базанов, Г.В. Забегалов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1979. – 406 с.

2. Система слежения и управления рабочим органом одноковшового фронтального погрузчика: пат. 16237 Респ. Беларусь, МПК 16237 С2 Е 02F 343 / А.Н. Смирнов; заявитель ОАО «Амкодор». – № а 20091596; заявл. 12.11.09; опубл. 30.08.12 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 4. – С. 109.

3. Попов, А.И. Проектирование системы обучения будущих инженеров сельскохозяйственного производства инновационной деятельности / А.И. Попов, В.М. Синельников, Н.Г. Серебрякова // КазНАУ: исследования и результаты. – 2017. – №3.

4. Серебрякова, Н.Г. Современные концепции инженерного образования: анализ в рамках компетентностного подхода / Н.Г. Серебрякова // Вышэйшая школа. – 2017. – №6. – С. 23–28.

5. Интеграция содержания дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов учебного плана технического вуза / Н.Г. Серебрякова, Л.С. Шабека, Е.В. Галушко // Профессиональное образование. – 2017. – №2 – С. 19–23.

Abstract. The article considers the mechanical system of tracking the working body of single bucket frontend loader, which combines dignity and cross the parallelogram lever mechanism.