

s uchetom gravitatsionnogo techeniya chastits // Izvestiya VUZov. Stroitel'stvo i arkhitektura. – 1965. – № 7. – S. 84-90.

12. Raskin Kh.I. Primenenie metodov fizicheskoy kinetiki k zadacham vibratsionnogo vozdeystviya na sypuchie sredy // Doklady

Akademii nauk SSSR. – 1975. – T. 220. – № 1. – S. 54-57.

13. Prigozhin I., Kondepudi D. Sovremennaya termodinamika. Ot teplovykh dvigateley do dissipativnykh struktur: per. s angl. – M.: Mir, 2002. – 461 s.



УДК 631.354.2.027

С.Ф. Сороченко
S.F. Sorochenko



КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ РАБОТЫ НА СКЛОНАХ

COMPETITIVENESS OF HILLSIDE COMBINE HARVESTERS

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн для склонов, система очистки, уборка зерновых, адаптер, потери зерна, интегральный показатель конкурентоспособности машины.

При уборке зерновых культур на полях с уклоном более 5° производительность зерноуборочного комбайна снижается, возрастают потери зерна, причём на систему очистки приходится около 60% потерь. По области применения зерноуборочные комбайны бывают равнинные, косогорные и крутосклонные. Целью работы является определение конкурентоспособности косогорных и крутосклонных модификаций зерноуборочных комбайнов в зависимости от уклонов поля. Рассмотрены причины роста потерь зерна на склонах за системой очистки равнинной (базовой) конструкции зерноуборочного комбайна. Для оценки конкурентоспособности модификаций комбайна для склонов применён интегральный показатель конкурентоспособности машины по ГОСТ Р 53057-2008. Конкурентоспособность зерноуборочных комбайнов для склонов определили по зерноуборочному комбайну 3-го класса. Представлены результаты лабораторных испытаний системы очистки с адаптером для склонов: при потерях зерна 0,5% и наклоне комбайна на угол 4° подача зернового вороха на очистку увеличилась в 1,08 раза, при потерях зерна 0,7% и наклоне на 8° – в 2,1 раза, при наклоне на 12° – в 3,9 раза. На основании расчёта интегрального показателя конкурентоспособности машины при среднем и высоком уровнях конкурентоспособности косогорную модификацию зерноуборочного комбайна с адаптером для склонов целесообразно

использовать на полях с уклоном от 6° , а крутосклонную – от 10° .

Keywords: hillside combine harvester, cleaning system, harvesting grain crops, adapter, grain loss, integrated index of combine competitiveness.

When harvesting grain crops on fields with a slope of more than 5° , the efficiency of a combine harvester decreases, grain losses increase, and about 60% of losses account for the cleaning system. In terms of application range, combine harvesters are classed as level-land, hillside combines, and combines for steep slopes. The research goal is to determine competitiveness of hillside combines and combines for steep slopes depending on the inclination angle of a field. The reasons of grain loss increase on slopes after the cleaning system of a level-land combine harvester were considered. The integrated index of competitiveness was applied to evaluate hillside combines competitiveness in accordance with the GOST (Natl. Standard) R 53057-2008. The competitiveness of hillside combine harvesters was determined for a grain combine harvester of Class 3. The results of laboratory tests of cleaning system with the slope adapter are presented: at grain loss of 0.5% and combine harvester inclination of 4 degrees, the feed of thrashed heap to cleaning system increased 1.08 times; at grain loss of 0.7% and inclination of 8 degrees – 2.1 times, and with inclination of 12 degrees – 3.9 times. Based on the calculation of the integrated index of competitiveness at average to high levels of competitiveness, it is reasonable to use hillside combine harvester with the adapter for slopes on fields with the inclination angle from 6° , and combines for steep slopes – from 10° .

Сороченко Сергей Фёдорович, к.т.н., доцент, проф. каф. «Наземные транспортно-технологические системы», Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. Тел.: (3852) 29-09-42. E-mail: sorochenkosf@list.ru.

Sorochenko Sergey Fedorovich, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Prof., Chair of Surface Transportation Technological Systems, Altai State Technical University named after I.I. Polzunov. Ph.: (3852) 29-09-42. E-mail: sorochenkosf@list.ru.

Введение

В Алтайском крае, как отмечают учёные Н.В. Яшутин и В.И. Бивалькевич [1], около 1 млн га пашни имеют уклоны более 3° , причём в 43 районах имеются пашни с уклоном 5° и более. Лидерство по площадям с уклоном занимают Алтайский, Ельцовский, Красногорский, Краснощёковский, Солонешенский и Чарышский районы. При уборке зерновых культур на полях с уклоном более 5° производительность зерноуборочного комбайна снижается, возрастают потери зерна, причём на систему очистки приходится около 60% потерь. По области применения зерноуборочные комбайны подразделяются на следующие классы: равнинные, работающие без нарушения технологического процесса с уклоном до 8° в поперечном и продольном направлениях; косогорные, работающие без нарушения технологического процесса на склонах до 10° ; крутосклонные – на склонах до 26° [2].

Целью работы является определение конкурентоспособности косогорной и крутосклонной модификаций зерноуборочных комбайнов в зависимости от уклонов поля.

Определение конкурентоспособности косогорной и крутосклонной модификаций зерноуборочного комбайна

В равнинных зерноуборочных комбайнах преобладает воздушно-решетчатая система очистки (ВРО), представленная на рисунке 1, которую за счет своей большой применимости часто называют классической.

Представленная схема применена в современных зерноуборочных комбайнах, выпускаемых ООО «КЗ «Ростсельмаш» – VECTOR 410/450 Track, ACROS 550/585 [3].

На рисунке 2 представлены результаты лабораторных испытаний системы очистки

зерноуборочного комбайна 3-го класса СК-5М «Нива». При увеличении поперечного крена молотилки и подачи зернового вороха потери зерна за системой очистки увеличиваются, снижая пропускную способность зерноуборочного комбайна.

Основные причины роста потерь зерна на склонах за системой очистки равнинной (базовой) конструкции зерноуборочного комбайна:

1. При движении комбайна с поперечным креном происходит смещение зернового вороха в сторону уклона (боковое или поперечное смещение), ухудшается распределение зернового вороха на решетке – у одной боковой стороны решета толщина вороха увеличивается и, как следствие, сопротивление проходу воздушного потока увеличивается, скважность вороха снижается; у другой боковой стороны решета толщина вороха уменьшается, что приводит к непродуктивному расходу воздушного потока.

2. При движении комбайна вверх по склону скорость зернового вороха по решетку увеличивается, время пребывания вороха на решетке уменьшается, зерно не успевает пройти сквозь всю толщину вороха.

3. При движении комбайна вниз по склону скорость зернового вороха уменьшается, толщина слоя вороха увеличивается, скважность вороха снижается, что приводит к снижению интенсивности сепарации зерна.

4. При движении комбайна вверх по склону с одновременным креном в поперечном направлении – одновременное действие факторов пп. 1 и 2.

5. При движении комбайна вниз по склону с одновременным креном в поперечном направлении – одновременное действие факторов пп. 1 и 3.

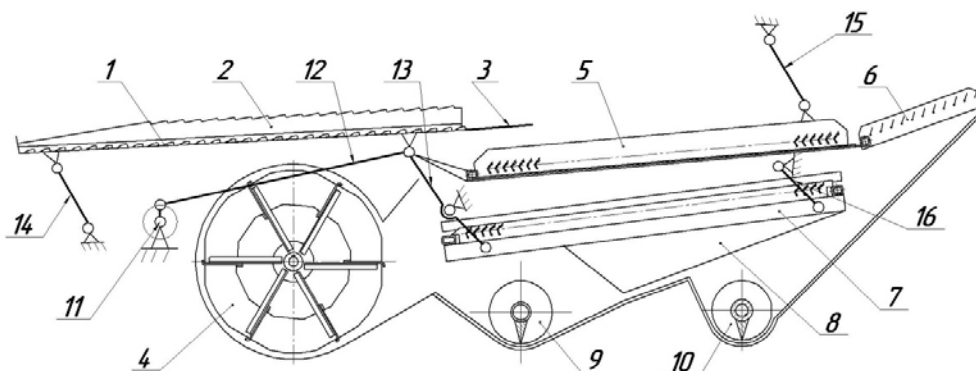


Рис. 1. Схема воздушно-решетчатой очистки:

- 1 – транспортная доска; 2 – продольная гребёнка; 3 – пальцевая решётка;
- 2, 4 – вентилятор; 5 – верхний решётчатый стан; 6 – удлинитель верхнего решета;
- 3, 7 – нижний решётчатый стан; 8 – скатная доска; 9 – зерновой шнек;
- 10 – колосовой шнек; 11 – механизм привода; 12 – шатун;
- 13 – двуплечий рычаг; 14, 15, 16 – подвески

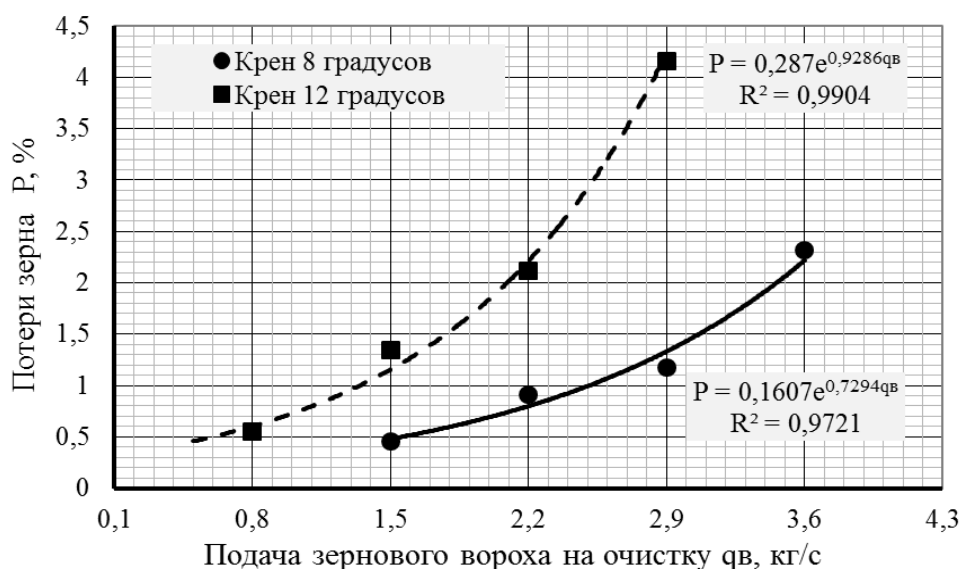


Рис. 2. Результаты лабораторных испытаний системы очистки зерноуборочного комбайна 3-го класса

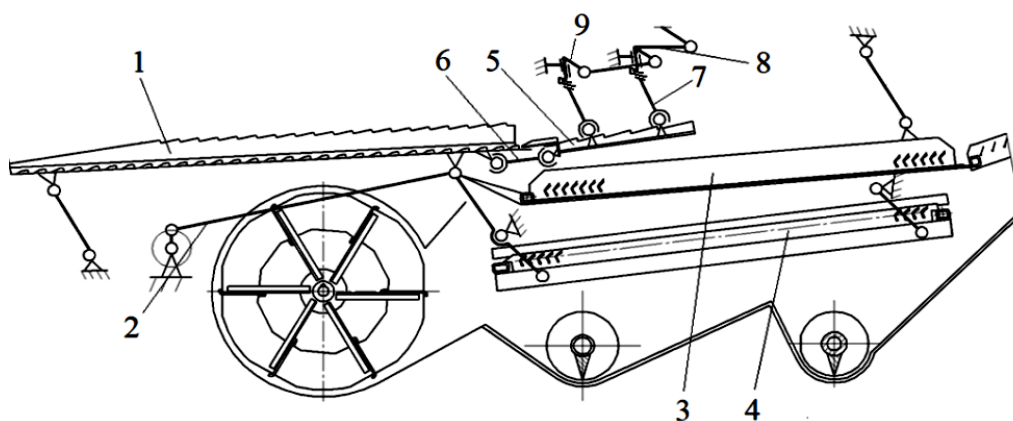


Рис. 3. Схема системы очистки с адаптером для склонов:
 1 – транспортная доска; 2 – колебательный механизм;
 3 – верхний решётный стан; 4 – нижний решётный стан;
 5 – решето адаптера; 6 – приводные шатуны; 7 – подвеска;
 8 – механизм изменения направления колебаний; 9 – поворотный рычаг

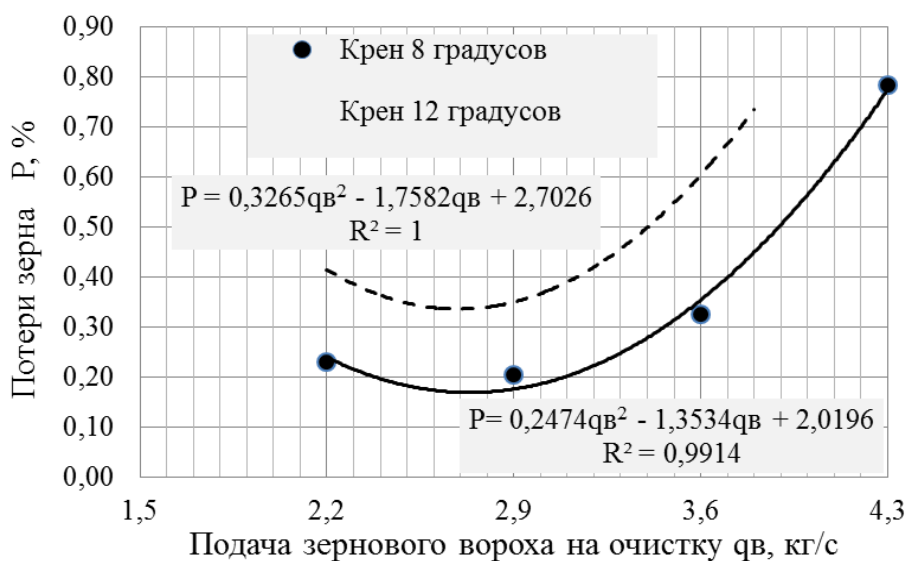


Рис. 4. Результаты лабораторных испытаний системы очистки с адаптером для склонов

Несомненно, наибольшие потери зерна происходят при движении комбайна вверх или вниз по склону с одновременным креном в поперечном направлении. Заметим, что по склоновой доступности равнинные комбайны могут работать на склонах до 10° [2].

Косогорные модификации зерноуборочных комбайнов отличаются от базовой модели, адаптированной к склонам системой очистки. Для анализа возьмём систему очистки с адаптером для склонов [4-7], схема которой представлена на рисунке 3.

Решето адаптера 5 совершает продольные колебания вместе с транспортной доской 1 и верхним решётным станом 2, а при поперечном крене молотилки за счёт механизма изменения направления колебаний 8 колеблется в поперечном направлении, разравнивая зерновой ворох по поверхности верхнего решета. Масса адаптера не превышает 25 кг.

Исследованиями, проведёнными в лабораторных и полевых условиях [8, 9], выявлены параметры адаптера: длина продольных гребёнок 400 мм, шаг гребёнок 75 мм, максимальный размах поперечных колебаний решета адаптера 36 мм.

Выявлено, что установка адаптера интенсифицирует сепарацию зерна даже при отсутствии крена молотилки. Так, при подаче зернового вороха 3,6 кг/с потери зерна в сравнении с серийной очисткой уменьшаются с 0,5 до 0,42%, обеспечивая увеличение пропускной способности системы очистки (при уровне потерь зерна 0,5%) с 3,6 до 3,9 кг/с, т.е. в 1,08 раза [9].

На рисунке 4 представлены результаты лабораторных испытаний системы очистки с адаптером для склонов при поперечных кренах молотилки 8° и 12° .

Заметим, что по ГОСТ 28301-2007 «Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний» при определении производительности устанавливается уровень потерь зерна за молотилкой 1,5%. Учтём, что на классическую воздушно-решётную очистку при работе зерноуборочного комбайна на равнине приходится примерно 30% от потерь за молотилкой, а на склоне доля потерь за очисткой увеличивается. Для сравнения очисток установим уровень потерь зерна за системой очистки при отсутствии поперечного крена молотилки 0,5%, а при наличии поперечного крена – на уровне, достигнутом в системе очистки с адаптером для склоном $0,7\%$. Таким образом, при крене молотилки на угол 8° и потерях зерна $0,7\%$ подача зернового вороха составила 4,2 кг/с, что выше базовой (2,0 кг/с, рис. 2) в 2,1 раза, а при крене молотилки на угол 12° (потери зерна рассчитаны по регрессионной модели, представленной в работе [9]), – 3,75 кг/с, т.е. выше в

сравнении с базовой очисткой (0,95 кг/с, рис. 2) в 3,9 раза.

К отечественным крутосклонным модификациям зерноуборочных комбайнов относились СКК-5 и «Дон-1200К», которые выпускал завод «Ростсельмаш». Основное преимущество крутосклонных модификаций – рост производительности, так в сравнении с равнинными модификациями при угле наклона 10° производительность возрастает на 53%, а при 17° – на 226% [10]. Крутосклонные зерноуборочные комбайны отличались от базовой модели конструкцией жатки, ходовой частью, наличием гидросистемы автоматического регулирования, массой, которая увеличена относительно базовой модели в СКК-5 с 7320 до 8860 кг [10], а в «Дон-1200К» – с 12500 до 14600 кг.

Основываясь на представленные данные, выполним анализ рентабельности косогорной и крутосклонной модификаций зерноуборочного комбайна. В соответствии с ГОСТ Р 53057-2008 «Машины сельскохозяйственные. Методы оценки конкурентоспособности» определим интегральный показатель конкурентоспособности машины:

$$k_M = k_1 \cdot \gamma_1 + k_2 \cdot \gamma_2 + k_3 \cdot \gamma_3 + k_4 \cdot \gamma_4 + k_5 \cdot \gamma_5, \quad (1)$$

где k_1 – факторный коэффициент цены конкурирующей машины;

k_2 – факторный коэффициент прямых затрат денежных средств конкурирующей машины;

k_3 – факторный коэффициент производительности труда конкурирующей машины;

k_4 – факторный коэффициент безопасности труда механизатора конкурирующей машины;

k_5 – факторный коэффициент величины убытка от снижения продуктивности и повреждения сельскохозяйственного продукта конкурирующей машины;

$\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \gamma_5$ – значения удельного веса факторных коэффициентов значимости.

Коэффициенты k_2 и k_4 без дополнительных данных, определяемых при лабораторно-полевых испытаниях, рассчитать невозможно. В связи с вышесказанным и с учётом рекомендаций ГОСТ Р 53057-2008 значения указанных коэффициентов примем равными нулю. Факторный коэффициент k_5 , зависящий от снижения продуктивности и повреждения сельскохозяйственного продукта, также не

учитываем, так как производительность зерноуборочного комбайна определяется по приведённой подаче хлебной массы, при этом качественные показатели не должны превышать допустимых значений.

С учётом вышесказанного при расчёте интегрального показателя конкурентоспособности машины рассматривали только два коэффициента – k_1 и k_3 со значением удельных весов $\gamma_1 = 0,5$ и $\gamma_2 = 0,5$.

Факторный коэффициент k_1 зависит от цены базовой $B_{\bar{o}}$ и цены B_k конкурирующей машин соответственно. Примем цену машин прямо пропорционально их массе, получим:

- для крутосклонных комбайнов

$$k_{1СКК-5} = \frac{B_{\bar{o}}}{B_k} = \frac{M_{\bar{o}}}{M_k} = \frac{7320}{8860} = 0,827, \quad (2)$$

$$k_{1ДОН-1200К} = \frac{B_{\bar{o}}}{B_k} = \frac{M_{\bar{o}}}{M_k} = \frac{12500}{14600} = 0,857, \quad (3)$$

где $M_{\bar{o}}$ – масса базовой машины;

M_k – масса конкурирующей машины;

- для косогорного комбайна с адаптером

$$k_{1КО} = \frac{B_{\bar{o}}}{B_k} = \frac{M_{\bar{o}}}{M_{\bar{o}} + M_a} = \frac{7320}{7320 + 25} = 0,997, \quad (4)$$

где M_a – масса адаптера с устройством автоматического регулирования направления и амплитуды поперечных колебаний, $M_a = 25$ кг.

Значения коэффициентов $k_{1СКК-5}$ и $k_{1ДОН-1200К}$ отличаются незначительно, поэтому в дальнейшем проводим расчёт только для зерноуборочного комбайна третьего класса.

Факторный коэффициент k_3 зависит от производительности труда конкурирующей и базовой машин, соответственно, $Z_k, Z_{\bar{o}}$ (чел. ч/ед. наработки):

$$k_3 = \frac{Z_k}{Z_{\bar{o}}}. \quad (5)$$

Рассчитаем коэффициент $k_{3КР}$ для крутосклонного комбайна. Так как при угле наклона комбайна до 4° потери зерна и, следовательно, производительность зерноуборочного комбайна не изменяются, а при углах наклона 10° и 17° производительность крутосклонного (конкурирующего) комбайна возрастает на 53 и 226% [10] соответственно, то принимаем для указанных углов наклона:

$$k_{3КР,4} = 1; k_{3КР,10} = 1,53; k_{3КР,17} = 3,26.$$

Для системы очистки с адаптером для склонов для углов наклона $4^\circ, 8^\circ$ и 12° значения коэффициентов $k_{3КО}$ принимаем:

$$k_{3КО,4} = 1,08; k_{3КО,8} = 2,1; k_{3КО,12} = 3,9.$$

Результаты расчёта интегрального показателя конкурентоспособности машины представлены на рисунке 5.

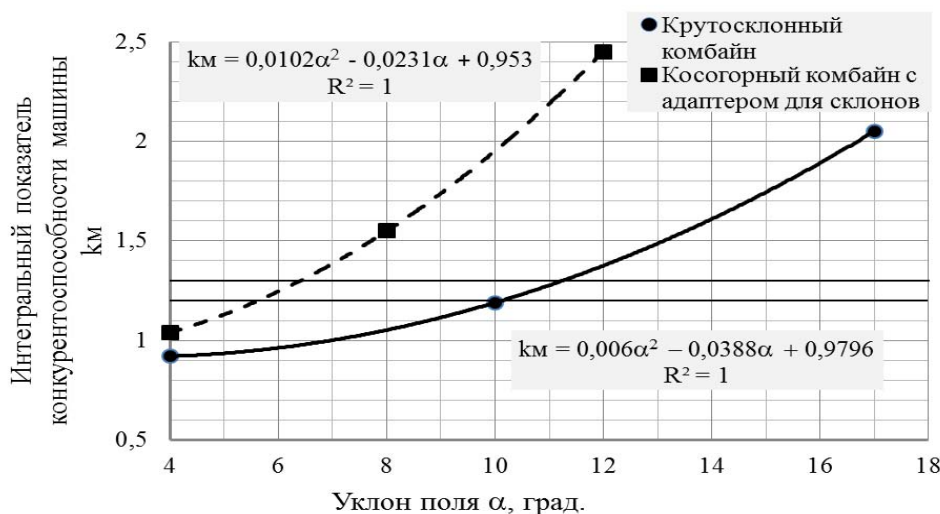


Рис. 5. График зависимостей интегрального показателя конкурентоспособности машины от уклона поля

По ГОСТ Р 53057-2008 значение показателя от 1,0 до 1,1 свидетельствует о низком уровне конкурентоспособности, от 1,1 до 1,3 – о среднем, более 1,3 – о высоком. Таким образом, при среднем и высоком уровнях конкурентоспособности косогорную модификацию зерноуборочного комбайна с адаптером для склонов целесообразно использовать на полях с уклоном примерно от 6° , а крутосклонную – от 10° . Заметим, что адаптер для склонов легко можно установить в серийный зерноуборочный комбайн, т.е. его можно использовать как опцию.

Вывод

На основании расчёта интегрального показателя конкурентоспособности машины при среднем и высоком уровнях конкурентоспособности косогорную модификацию зерноуборочного комбайна с адаптером для склонов целесообразно использовать на полях с уклоном от 6° , а крутосклонную – от 10° .

Библиографический список

1. Яшутин Н.В., Бивалькевич В.И. Предпосылки и направления совершенствования систем земледелия на Алтае в современных условиях // Организация рационального использования и охраны сельскохозяйственных земель Алтайского края в современных условиях: тр. четвертой регион. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2001. – С. 232-240.
2. Машиностроение: энциклопедия / ред. совет: К.В. Фролов и др. – М.: Машиностроение. Сельскохозяйственные машины и оборудование. Т. IV – 16 / И.П. Ксенович, Т.П. Варламов, Н.Н. Колчин и др.; под ред. И.П. Ксеновича, 1998. – 720 с.
3. Ростсельмаш. Продукция. Зерноуборочные комбайны. [Электронный ресурс]. URL: http://rostselmash.com/products/grain_harvesters (дата обращения 02.01.2016).
4. Решетный стан очистки зерноуборочного комбайна: пат. 2275787 Рос. Федерация: МКИ А01F 12/44 / Сороченко С.Ф., Рязанов А.В.; заявитель и патентообладатель Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – №2004125547/12; заявл. 20.08.2004; опубл. 10.05.2006; Бюл. №13. – 5 с.
5. Устройство для распределения зернового вороха на решете зерноуборочного комбайна: пат. 2343686 Рос. Федерация: МПК А01F 12/44 / Сороченко С.Ф., Дрюк В.А., Рязанов А.В.; заявитель и патентообладатель Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – №2007123018/12; заявл. 19.06.2007; опубл. 20.01.2009; Бюл. № 2. – 6 с.
6. Система очистки зерноуборочного комбайна: патент на полезную модель 111964 Рос. Федерация: МПК А01F 12/44 / Сороченко С.Ф., Рязанов А.В.; заявитель и

патентообладатель ГОУВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». – №2011133975/13; заявл. 12.08.2011; опубл. 10.01.2012.

7. Сороченко С.Ф., Рязанов А.В., Дрюк В.А. Устройство для равномерного распределения зернового вороха на решете зерноуборочного комбайна // Ползуновский вестник. – 2009. – № 1-2. – С. 179-182.

8. Сороченко С.Ф., Рязанов А.В. Адаптер для работы на склонах // Сельский механизатор. – 2010. – № 5.

9. Сороченко С.Ф., Рязанов А.В. Результаты лабораторных исследований адаптера системы очистки зерноуборочного комбайна для работы на склонах // Ползуновский вестник. – 2012. – № 1/1. – С. 282-285.

10. Зерноуборочные комбайны / Г.Ф. Серый, Н.И. Косилов, Ю.Н. Ярмашев, А.И. Русанов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 248 с.

References

1. Yashutin N.V., Bival'kevich V.I. Predposylki i napravleniya sovershenstvovaniya sistem zemledeliya na Altae v sovremennykh usloviyakh // Organizatsiya ratsional'nogo ispol'zovaniya i okhrany sel'skokhozyaystvennykh zemel' Altayskogo kraya v sovremennykh usloviyakh / Trudy chetvertoy regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Barnaul, 2001. – S. 232-240.
2. Mashinostroenie. Entsiklopediya / Red. совет: K.V. Frolov i dr. / I.P. Ksenevich, T.P. Varlamov, N.N. Kolchin i dr.; pod red. I.P. Ksenevicha. T. IV-16. Sel'skokhozyaystvennye mashiny i oborudovanie. – M.: Mashinostroenie, 1998. – 720 s.
3. Rostsel'mash. Produktsiya. Zernoubo-rochnye kombayny. [Elektronnyy resurs]. URL: http://rostselmash.com/products/grain_harvesters (data obrashcheniya 02.01.2016).
4. Reshetnyy stan ochistki zernoubo-rochnogo kombayna: pat. 2275787 Ros. Federatsiya: MKI A01F 12/44 / Sorochenko S.F., Ryazanov A.V.; zayavitel' i patentoobladatel' Alt. gos. tekhn. un-t im. I.I. Polzunova. – № 2004125547/12; zayavl. 20.08.2004; opubl. 10.05.2006, Byul. № 13. – 5 s.
5. Ustroystvo dlya raspredeleniya zernovogo vorokha na reshete zernoubo-rochnogo kombayna: pat. 2343686 Ros. Federatsiya: MPK A01F 12/44 / Sorochenko S.F., Dryuk V.A., Ryazanov A.V.; zayavitel' i patentoobladatel' Alt. gos. tekhn. un-t im. I.I. Polzunova. – № 2007123018/12; zayavl. 19.06.2007; opubl. 20.01.2009, Byul. № 2. – 6 s.
6. Sistema ochistki zernoubo-rochnogo kombayna: patent na poleznuyu model' 111964 Ros. Federatsiya: MPK A01F 12/44 / Sorochenko S.F., Ryazanov A.V.; zayavitel' i patentoobladatel' GOUVPO «Altayskiy gosudar-

stvennyy tekhnicheskiiy universitet im. I.I. Polzunova». – № 2011133975/13; zayavl. 12.08.2011; opubl. 10.01.2012.

7. Sorochenko S.F., Ryazanov A.V., Dryuk V.A. Ustroystvo dlya ravnomernogo raspredeleniya zernovogo vorokha na reshete zernouborochnogo kombayna // Polzunovskiy vestnik. – 2009. – № 1-2. – S. 179-182.

8. Sorochenko S.F., Ryazanov A.V. Adapter dlya raboty na sklonakh // Sel'skiy mekhanizator. – 2010. – № 5.

9. Sorochenko S.F., Ryazanov A.V. Rezultaty laboratornykh issledovaniy adaptera sistemy ochistki zernouborochnogo kombayna dlya raboty na sklonakh // Polzunovskiy vestnik. – 2012. – № 1/1. – S. 282-285.

10. Zernouborochnye kombayny / G.F. Seryy, N.I. Kosilov, Yu.N. Yarmashev, A.I. Rusanov. – M.: Agropromizdat, 1986. – 248 s.



УДК 631.371

С.А. Яковлев, Д.А. Сытова, Н.Г. Макаров
S.A. Yakovlev, D.A. Sytova, N.G. Makarov

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВОЛНОРЕЗОВ НА ЖЕСТКОСТЬ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЕМКостей ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

THE INFLUENCE OF BAFFLE NUMBER ON RIGIDITY OF CYLINDRICAL OIL TANKS

Ключевые слова: долговечность, жесткость, емкость, волнорез, перевозка, нефтепродукты.

Работа направлена на исследование влияния конструктивных особенностей цилиндрических емкостей для перевозки нефтепродуктов автомобильным транспортом на их жесткость и связанную с этим долговечность. Установлено, что основной причиной отказов работоспособности емкостей для перевозки нефтепродуктов автоцистернами является наличие трещин на поверхности и внутри емкостей. Образование дефектов связано в основном с недостаточной жесткостью конструкции, что приводит к появлению усталостных и коррозионно-усталостных трещин. Проведенные исследования влияния количества волнорезов (перегородок) на жесткость цилиндрических емкостей показали, что с увеличением количества перегородок пропорционально возрастает необходимое усилие деформирования емкости в поперечном цилиндру направлении. Следовательно, увеличение количества перегородок увеличивает жесткость конструкции. Уменьшение количества перегородок в емкостях приводит к снижению жесткости конструкции. Проведенные эксперименты показали, что при разрушении одного из трех волнорезов жесткость емкости в поперечном цилиндру направлении снижается на 37,5%, разрушение двух волнорезов уменьшает жесткость до 75%. Применяющийся в настоящее время для изготовления волнорезов материал рекомендовано заменить сталью, более стойкой к сероводородному растрескиванию. Представлено рекомендуемое оборудование, материалы и режимы для приварки волнорезов при ремонте емкостей. Результаты исследований внедрены в

производство и могут использоваться при конструировании, изготовлении и ремонте емкостей для перевозки нефтепродуктов автомобильным транспортом.

Keywords: durability, rigidity, capacity, baffle, transportation, petroleum products.

The research goal is to study the influence of design features of cylindrical oil tanks transported by motor vehicles on their rigidity and associated durability. It has been found that cracks on the surface and inside tanks is the main cause of operability failures of truck oil-tanks. Defect formation is generally associated with insufficient rigidity of the structure that leads to fatigue crack and corrosion fatigue cracks. The studies of the influence of baffle number (baffle plates) on rigidity of cylindrical tanks showed that with increased number of baffle plates, the necessary effort of deformation of a tank proportionally increases in the cross direction to the cylinder. Therefore, the increase in the number of baffle plates increases the structural rigidity. Reduced baffle number in tanks leads to decreased structural rigidity. The experiments has shown that when one of the three baffles breaks down, the rigidity of a tank in the cross direction to the cylinder decreases by 37.5%; destruction of two baffles reduces rigidity to 75%. It is proposed to replace the material used presently for baffles with steel which is more resistant to hydrosulphuric cracking. Proposed equipment, materials and modes for welding baffles at tank repair are presented. The research results have been implemented in production, and may be used in designing, manufacturing and repair of oil tanks transported by motor vehicles.

Яковлев Сергей Александрович, к.т.н., доцент, каф. «Материаловедение и технология машиностроения», Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина. Тел.: (8422) 55-95-97. E-mail: Jakseal@mail.ru.

Yakovlev Sergey Aleksandrovich, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Chair of Materials Science and Engineering Technology, Ulyanovsk State Agricultural Academy named after P.A. Stolypin. Ph.: (8422) 55-95-97. E-mail: jakseal@mail.ru.