

5-7-2020

TO CALCULATION OF LINKS OF THE MECHANISM OF CHANGE OF BASE OF THE TRACTOR INTENDED FOR WORK IN THE DESERT

A A. Akhmetov

Design and technological center of agricultural machinery LLC

Zh K. Uzakbergenov

Design and technological center of agricultural machinery LLC

S A. Asamov

Design and technological center of agricultural machinery LLC

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi>

Recommended Citation

Akhmetov, A A.; Uzakbergenov, Zh K.; and Asamov, S A. (2020) "TO CALCULATION OF LINKS OF THE MECHANISM OF CHANGE OF BASE OF THE TRACTOR INTENDED FOR WORK IN THE DESERT," *Scientific-technical journal*: Vol. 3 : Iss. 2 , Article 5.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol3/iss2/5>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific-technical journal by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

SHORT MESSAGES

УДК 629.114.2

TO CALCULATION OF LINKS OF THE MECHANISM OF CHANGE OF BASE OF THE TRACTOR INTENDED FOR WORK IN THE DESERT

A.A. Akhmetov, Zh. K. Uzakbergenov, S. A. Asamov

Design and technological center of agricultural machinery LLC

К РАСЧЕТУ ЗВЕНЬЕВ МЕХАНИЗМА ИЗМЕНЕНИЯ БАЗЫ ТРАКТОРА ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ РАБОТЫ В ПУСТЫНИ

А.А. Ахметов, Ж.К. Узакбергенов, С.А. Асамов

ООО “Конструкторский технологический центр сельхозмашиностроение”

ЧЎЛДА ИШЛАШ УЧУН МЎЛЖАЛЛАНГАН ТРАКТОР БАЗАСИНИ ЎЗГАРТИРИШ МЕХАНИЗМИНИНГ ЮКЛАНИШЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

А.А. Ахметов, Ж.К. Узакбергенов, С.А. Асамов

Қишлоқ хўжалиги машинасозлиги конструкторлик-технологик маркази МЧЖ

Abstract. In article presents the results of a study of the strength of the lower eye of the front link of the mechanism for changing the base of the tractor for shear. The results of the studies showed that casting from 35L steel does not provide sufficient strength of the lower eye of the front link even with additional hardening. A cut of the body of the eye is possible. Therefore, it is recommended to replace the 35L steel casting with a 40X steel forging.

Keywords: tractor, base, beam, track, details, mechanism, link, eye, hydraulic cylinder, front beam, stability, controllability, strength.

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования прочности нижней проушины переднего звена механизма изменения базы трактора на срез. Результаты проведенных исследований показали, что отливка из стали 35Л не обеспечивает достаточную прочность нижней проушины переднего звена даже при дополнительной закалке. Возможен срез тела проушины. Поэтому рекомендуется заменить отливку из стали 35Л на поковку из стали 40Х.

Ключевые слова: трактор, база, брус, колея, детали, механизм, звено, проушина, гидроцилиндр, передняя балка, устойчивость, управляемость, прочность.

Аннотация. Мақолада базаси ўзгартирилган тракторнинг олдинги пастки механизм звеносининг мустаҳкамлигининг ҳисоблаш натижалари қиққим тарзида кўрсатилган. Тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатадики олдинги пастки звено қисмларини 35Л пўлатдан қўйиши унинг мустаҳкамлик кучини етарлича таъминлай олмайди. Ко'з танасини кесish тўтқин. Шунинг учун 35Л пўлатдан қўйишни ўрнига мазкур қисмни 40Х пўлатдан ясалган қисм билан алмайтириши тавсия этилади.

Таянч сўз: трактор, база, брус, колея, деталлар, механизм, звено, проушина, гидроцилиндр, олдинги балка, барқарорлик, бошқариш, чидамлилиқ.

Введение. Значительная часть пастбищ и сенокосов в республике расположена в пустынных или полупустынных районах, площадь которых имеют неравномерную поверхность и в большинстве случаев значительными впадинами и возвышенностью. На сегодняшний день эти земли освоены не полностью из-за трудности механизации работ связанной с отсутствием или нехваткой техники, способной выполнять технологические и

SHORT MESSAGES

уборочно-транспортные операции на участках с неровным рельефом, имеющим значительную впадин и возвышенность.

Трудности механизации работ состоят в том, что продольная и поперечная устойчивость серийных тракторов при работе на этих участках снижается, ухудшаются их маневренность и управляемость.

Цель исследования. Повышение продольной и поперечной устойчивости, маневренности и управляемости тракторов предназначенных для работы в пустынных или полупустынных районах.

Материалы и методы. С точки зрения устойчивости движения более благоприятна и безопасна работа с машинотракторными агрегатами, составленными на базе тракторов с большей колеёй, удлиненной базой и низким расположением центра тяжести. Поэтому при работе на этих участках для обеспечения устойчивости трактора его база и колея должна быть наибольшим. В то же время при работе на ровной местности и при движении на дорогах для обеспечения минимального радиуса поворота и минимальной длины агрегата, наоборот, база и колея трактора должна быть наименьшим. Однако серийные универсально-пропашные тракторы не имеют такой возможности. В связи с этим в ООО “Конструкторский технологический центр сельхозмашиностроение” начаты работы по разработке трактора с изменяемой базой и колеёй [1].

Результаты и обсуждение. Отличительная особенность разрабатываемого трактора от серийных это наличие в нем механизмов изменения базы и колеи трактора.

Компактность и безотказность работы механизма изменения базы во многом зависит от правильно подобранных конструктивных размеров и материала его деталей. Это обстоятельство особое значение приобретает для наиболее нагруженных деталей механизма изменения базы трактора. Одним из таких деталей в механизме изменения базы трактора являются передние (рис.1) и задние звенья, которые вместе обеспечивает движению всего механизма под воздействием гидроцилиндра.

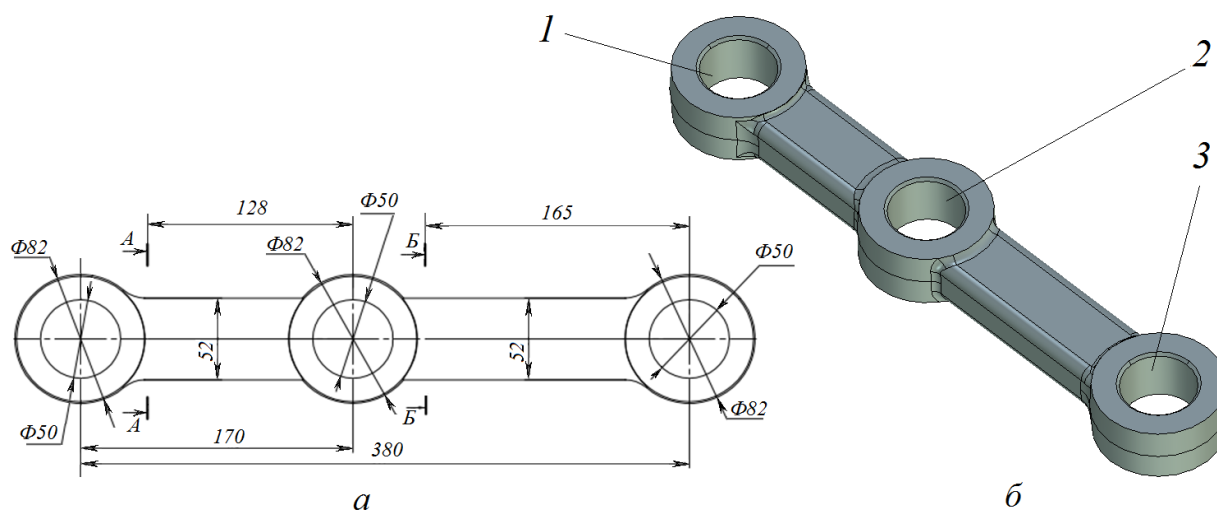


Рис. 1. Расчетная схема (а) и общий вид (б) переднего звена механизма изменения базы трактора.

Каждый из передних звеньев выполнено с тремя проушинами. Посредством осей, вставленных в верхнюю 1 и нижнюю 3 проушину, переднее звено шарнирно соединено с одной стороны брусом полурамы, закрепленной лонжеронам трактора, а с другой – кронштейном несущим переднюю балку. Как уже было сказано передние звенья и вместе с ними кронштейн с передней балкой приводится в движение гидроцилиндром. Для этого переднее звено посредством средней 2 проушины шарнирно насажено на оси связанной со штоком гидроцилиндра. При этом на ось приложено значительное усилие от силового

SHORT MESSAGES

гидроцилиндра.

Анализ работы механизма изменения базы трактора показывает (рис.2), что под воздействием сил гидроцилиндра F_{ψ} , тяжести передней части трактора G_n и затрачиваемое на перекачивание передней балки P_f на нижнюю проушину (точка K) действует значительное усилие F_{21} по сравнению с верхней проушиной (точка O). При этом максимальные напряжения в нижней проушине переднего звена от внешней силы возникают, как правило, на контуре отверстия и значительно реже на внешнем контуре.

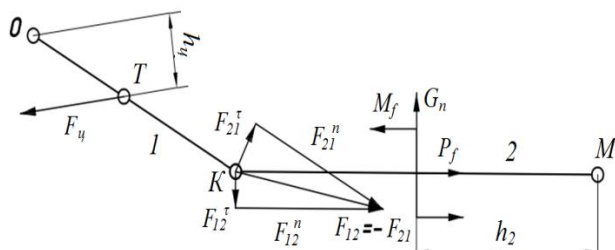


Рис.2. Схема для определения составляющих реакции в нижней проушине (точка K). 1- переднее звено, 2 – кронштейн.

В боковой перемычке максимальные напряжения в несколько раз превышают номинальные напряжения [2]

$$\sigma_{\max} = \alpha_p \cdot \sigma, \quad (1)$$

где α_p – теоретический коэффициент концентрации напряжения.

Во время работы механизма на нижнюю проушину переднего звена воздействует сила F_{12} . Тогда среднее номинальное напряжение в сечении по

отверстию

$$\sigma = \frac{F_{12}}{(D - d) \cdot b}, \quad (2)$$

где D – наружный диаметр нижней проушины, $D = 82$ мм;

d – внутренний диаметр нижней проушины, $d = 50$ мм.

Так как $\frac{d}{D} = 0.61$ и при наличии зазора $\varepsilon = 0,2...0,3\%$ [2] то теоретический коэффициент концентрации напряжения будет

$$\alpha_p = 0,85 + 0,95 \frac{D}{d} = 0,85 + 0,95 \frac{82}{50} = 2.41.$$

Согласно (2) напряжение в сечении по отверстию

$$\sigma = \frac{0.5 \cdot 89702}{(82 - 50) \cdot 40} = 35,04 \text{ МПа},$$

а с учетом (1) его максимальное значение будет

$$\sigma_{\max} = 2,41 \cdot 35,04 = 84,44 \text{ МПа}.$$

Условие прочности

$$\sigma \leq [\sigma]_{cp}. \quad (3)$$

Если учесть то, что согласно работе [3]

$$[\sigma]_{cp}^{35,1} = 37,27 \text{ МПа}; \quad [\sigma]_{cp}^{40,1} = 147,15 \text{ МПа},$$

SHORT MESSAGES

то расчет показывает, что отливка из стали 35Л не обеспечивает, даже при дополнительной закалке, достаточную прочность изделия. Возможен срез тела проушины. Поэтому рекомендуется заменить отливку из стали 35Л на поковку из стали 40Х.

Выводы. Проведенные исследования показали, что отливка из стали 35Л не обеспечивает достаточную прочность нижней проушины переднего звена из-за возможности среза тела проушины. Поэтому рекомендуется заменить отливку из стали 35Л на поковку из стали 40Х.

Литература

- [1]. Ахметов А.А., Усманов И.И., Фармонов Э., Асамов С.А. Универсально-пропашной трактор с изменяемой базой // EUROPEAN RESEARCH: Сборник статей победителей X Международной научно-практической конференции. В 3 ч. – Ч 3. – Пенза: МЦНС "Наука и Просвещение", 2017. – С.104-107.
- [2]. Бойцов Б.В., Кравченко Г.Н. Расчет проушин на прочность и долговечность. – М.: Машиностроение, 1989. – 51 с.
- [3]. Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – Т.1. – М.: Машиностроение, 1979. – 728 с.