

DOI: 10.34031/2071-7318-2022-7-11-120-127

<sup>1,\*</sup>Сахнов А.В., <sup>2</sup>Фоменко Ю.В.<sup>1</sup>Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина<sup>2</sup>Белгородский государственный технологический университет им. Шухова

\*E-mail: sakhnovav@mail.ru

## СПОСОБ РЕМОНТА ГАЙКИ ХОДОВОГО ВИНТА

**Аннотация.** Тиски – это устройство, предназначенное для фиксации заготовок при обработке. Широко применяют тиски при обработке материалов из металла, дерева, пластика и других материалов при единичном или мелкосерийном производстве. Основными деталями тисков являются две губки, у одной из которых есть возможность перемещаться относительно другой. Возможность перемещения обеспечивают ходовым винтом, который вращается в гайке ходового винта, жестко закрепленной в неподвижной губке при помощи штифта. Частой причиной отказа тисков является проворачивание винта в гайке, вследствие чего исключается возможность фиксации заготовок. При этом приходит в негодность резьба гайки тисков, в то время как винт практически не изнашивается. Объясняется это тем, что винт и гайка выполнены из различных материалов, при чем винт выполнен более износостойким. Для восстановления гайки из нее вырезают, например, с помощью угловой шлифовальной машины, ее резьбовую часть, по направлению А-А. Толщина отрезного круга угловой шлифовальной машинки (толщина реза) должна быть не меньше шага резьбы. Разрезанные части гайки после соединения их на винте необходимо «прихватить» при помощи сварки. После «прихватывания» разрезанных частей гайки посредством сварки необходимо вывернуть винт и хорошо заварить сопряженные элементы. При сварке необходимо следить за тем, чтобы сварочная ванна не повредила резьбу. Предложенный способ ремонта тисков позволит восстановить их работоспособное состояние, при этом можно будет сэкономить на приобретении новой дорогостоящей гайки.

**Ключевые слова:** тиски, ходовой винт, гайка ходового винта.

**Введение.** Тиски – это устройство, предназначенное для фиксации заготовок при машинной или ручной обработке. Широко применяют тиски при обработке материалов из металла, дерева, пластика и других материалов при единичном или мелкосерийном производстве [1–3].

В конструкции тисков есть ходовой винт, на котором выполнена трапециевидная резьба по ГОСТ 9484 или упорная резьба по ГОСТ 10177.

Нарезание резьбы под ходовой винт для тисков с шириной губок более 63 мм непосредственно в корпусных деталях не допускается.

Чаще всего тиски выпускают в соответствии с ГОСТ 4045-75 Тиски слесарные с ручным приводом для продажи через розничную торговую сеть.

**Материалы и методы.** Рабочими частями тисков являются губки со сменными плоскими

планками чаще всего имеют насечку. Насечку выполняют перекрестной, при этом шаг ее составляет 2–3 мм, а глубина – 0,5–1 мм.

По желанию заказчика тиски могут дополнительно комплектоваться:

а) планками сменными из мягкого материала, например, из стали без термообработки, латуни, дюрали, текстолита или других материалов;

б) планками специальными сменными, предназначенными для фиксации фасонных, цилиндрических или других деталей с требуемыми видами и размерами насечек или вообще без насечек [4].

При этом материал и твердость составных частей тисков должны соответствовать требованиям, представленным в табл. 1.

Таблица 1

## Материалы и характеристики деталей тисков ГОСТ 4045-75

Наименование элементов тисков	Исполнение	Марка материала	Номер стандарта	Твердость HRC
Корпусные детали	А	Сталь 45	ГОСТ 1050	–
		Сталь 45Л	ГОСТ 977	
	Б	Чугун СЧ 20, СЧ 25, СЧ 30	ГОСТ 26358	
Винт ходовой	Сталь 45		ГОСТ 1050	36,5...41,5
Рукоятка				
Гайка ходового винта	Бронза БР. ОЦС.-5-5-5		ГОСТ 613	–
Планки сменные	Сталь У7, У7А, У8, У8А		ГОСТ 1435	45...53

Анализ таблицы 1 показал, что требований к твердости гайки ходового винта нет, как следствие для удешевления стоимости тисков производители изготавливают гайку из более мягких и менее дорогостоящих материалов.

При изготовлении, эксплуатации и после ремонта тисков подвижные их части должны перемещаться без рывков и заеданий. Кроме того, тиски должны обеспечивать надежную фиксацию заготовки в требуемом положении [5].

На поверхности гаек тисков встречаются трещины, которые представляют собой дефекты в виде разрушений, возникающих на границах и внутри кристаллов, а также в месте расположения неметаллических включений в результате перенапряжения металла при его обработке. Для определения трещин гайки подвергают нагреву. При этом поверхность трещины покрывается окалиной [6–9].

Трещины подразделяют на следующие виды:

- трещины напряжения;
- штамповочные трещины;
- трещины сдвига;
- трещины от неметаллических включений;
- трещины от раскатанных пузырей;
- трещины от рисок.

Трещины напряжения возникают во время термической обработки гаек. Напряжения бывают термические и деформационные. Трещины напряжения обычно появляются произвольно на поверхности.

Штамповочные трещины возникают при отрезке и деформации заготовки, при прошивке отверстия и так далее, их выявляют на опорных поверхностях гаек или в местах перехода от опорной поверхности гайки к фаске или резьбе.

В процессе дефектации допускается присутствие штамповочных трещин на торцевых и на опорных поверхностях, на поверхности стопорного элемента, при этом допускается на каждой опорной поверхности не более двух трещин. В случае если трещина переходит в резьбу гайки, то допускается ее распространение не более чем на один виток резьбы. При этом глубина трещины не должна быть более половины шага резьбы, при этом ширина ее – более 0,3 мм.

Допускаются трещины на внутренних фасках отверстия гайки не переходящие на резьбу.

Трещины сдвига могут появиться в результате деформации металла на поверхностях под ключ, на фасках и на боковой поверхности фланца или бурта. Трещины сдвига могут быть расположены под углом  $45^\circ$  к оси гайки.

Трещины от рисок на теле гайки могут возникать из-за деформации заготовок на поверхностях под гаечный ключ, на бурте и фланце [2–4].

Трещины от раскатанных пузырей в материале гайки чаще всего бывают прямые и могут располагаться как на боковых поверхностях, так и на бурте и фланце.

Кроме трещин к дефектам гаек относят рванины, которые представлены в виде открытых разрывов в металле и возникают в местах, больше всего подвергающихся деформации.

Кроме того, на гайках возникают складки, которые появляются при запрессовке заусенцев, образующихся в процессе штамповки гаек, и располагаются они чаще всего на опорной поверхности в местах перехода от опорной поверхности к резьбе, а также на боковой поверхности гайки.

Рябизна на гайках может быть представлена в виде неглубоких выемок на их поверхностях, которые во время штамповки не заполняются металлом и возникают вследствие вдавливания стружки. Еще одной причиной появления рябизны является образование коррозии на исходном материале заготовки.

Еще одним дефектом при производстве гаек являются следы от металлообрабатывающего инструмента и представляют собой как продольные, так и кольцевые риски небольшой глубины, возникающие вследствие движения режущего инструмента по поверхности гайки.

Кроме того, на гайках иногда появляются повреждения резьбы – это рванины или выкрашивания по профилю резьбы, образующиеся при операциях накатки или нарезки резьбы.

Кроме того, к дефекту поверхности резьбы относят заусенцы, представляющие собой острые, в виде гребня, выступы, образовавшиеся при изготовлении на металлообрабатывающих станках.

К методам контроля дефектов относят визуальный или металлографический контроль [4].

Для проведения испытания по месту расположения дефекта готовят шлиф. Если дефекты в виде трещин, рванин или рябизны располагаются на поверхностях под ключ или на резьбовой поверхности, то для определения глубины трещины шлиф готовят перпендикулярно к оси гайки.

В случае если рябизна или трещина расположены на опорной поверхности, то для определения ее глубины шлиф готовят параллельно оси гайки.

При контроле дефектов поверхности гаек допускается применять магнитные методы, например, метод магнитной дефектоскопии.

Во время эксплуатации в зависимости от ширины губок тиски должны обеспечивать силу

прижатия заготовки и выдерживание крутящего момента согласно данным, указанным в табл. 2. Надежность тисков определяют 95 %-ым ресур-

сом, равным тысяче нагружений крутящим моментом, составляющим 80 % от испытательного крутящего момента (табл. 2).

Таблица 2

### Зависимость крутящего момента на рукоятке тисков от ширины губок

Ширина губок тисков, мм	Сила зажима изделия, Н (кгс)	Крутящий момент, Н·м (кгс·м)
63	9807 (1000)	73,5 (7,5)
80	14709 (1500)	147,0 (15,0)
100	19612 (2000)	196,0 (20,0)
125	24515 (2500)	284,5 (29,0)
140	29418 (3000)	364,0 (37,0)
160	34321 (3500)	470,5 (48,0)
180	41185 (4200)	588,5 (60,0)
200	50991 (5200)	804,0 (82,0)

Испытания тисков на надежность, при котором их закрепляют на стенде, затем рукояткой перемещают подвижную губку на длину хода тисков, помещают между губками (по их оси) металлический образец и прикладывают циклическую нагрузку. При этом результаты испытаний считаются положительными, если каждые тиски, которые проходили испытание, не достигнут предельного состояния после 1000 нагружений.

В настоящее время известны различные способы восстановления резьбовых соединений.

Известен способ восстановления наружной резьбы на валах, при котором сорванную резьбу (менее 3-х ниток) и забоины устраняют прогонкой с помощью резьбонарезного инструмента [10]. Рассмотренный способ применяют для восстановления наружной резьбы.

Кроме того, известен способ восстановления резьбы без изменения первоначального размера, при котором изношенную резьбу удаляют обтачиванием на 1 мм, наплавляют слой металла с припуском 1,5...2 мм на сторону, обтачивают наплавленный участок вала и нарезают резьбу номинального размера [10]. Способ имеет высокую трудоемкость. Кроме того, способ приводит к появлению обширной зоны термического поражения основного материала вала, что во многих случаях недопустимо.

Рассмотренные способы восстановления резьбы применимы только для наружной резьбы.

Известен способ ремонта резьбовых отверстий установкой резьбовых спиральных вставок, которые изготавливают из проволоки ромбического сечения, при этом специальную вставку устанавливают в отверстие специальным монтажным инструментом, изготовленным для каждого размера резьбы [10, рис. 5.1]. Использование данного способа для ремонта резьбовых отверстий приводит к усложнению способа в связи с необходимостью изготовления и установки дополнительной детали.

Известен способ восстановления резьбы, который позволяет заменить поврежденную резьбу в объекте с резьбой, идентичной поврежденной резьбе, путем увеличения исходного резьбового отверстия и установки резьбовой вставки в новое резьбовое отверстие в объекте, которое имеет внутреннее резьбовое отверстие, идентичное исходному резьбовому отверстию. Когда резьбовая вставка вставляется в увеличенное резьбовое отверстие, создается уплотнение между резьбовой вставкой и объектом [11]. Для реализации рассмотренного способа необходимо сложное дорогостоящее оборудование.

**Основная часть.** В тисках встречаются резьбовые сопряжения, в которых изнашивается резьба гайки, в то время как наружная резьба винта практически не изнашивается, поскольку его выполняют из более твердого материала (табл. 1).

Задачей предлагаемого способа ремонта гайки ходового винта тисков является восстановление сопряжения в резьбовом соединении за счет удаления части материала гайки [12, 13].

Технический результат достигается удалением части материала гайки с последующим соединением частей детали, например, с помощью сварки.

Примером конкретного выполнения предлагаемого способа ремонта являлись тиски с шириной губок 80 мм.

Основными деталями тисков являются две губки (рис. 1), у одной из которых есть возможность перемещаться относительно другой [2, 3]. Возможность перемещения обеспечивают ходовым винтом, который вращается в гайке ходового винта 3, жестко закрепленной в неподвижной губке 2 при помощи штифта, устанавливаемого в отверстие 4.

Ходовой винт имеет возможность вращения в гайке, соединенной с помощью штифта с корпусом тисков.

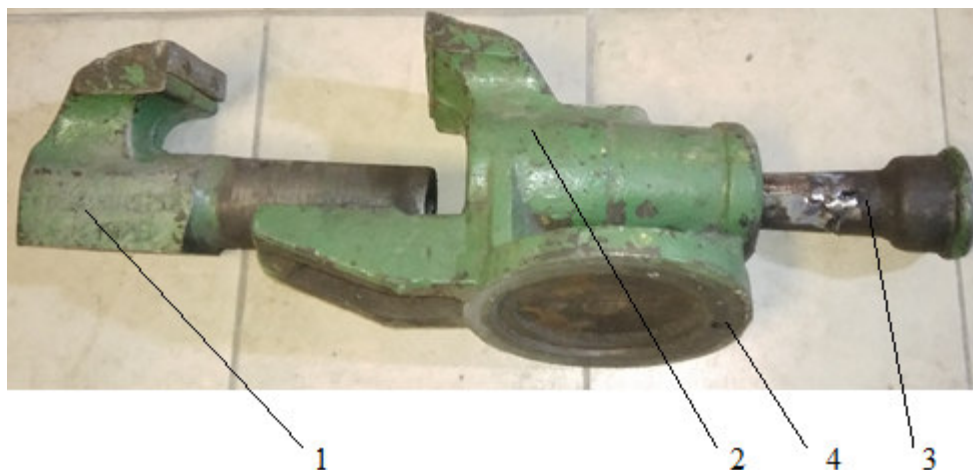


Рис. 1. Основные детали тисков:

1 – подвижная губка; 2 – неподвижная губка; 3 – гайка ходового винта; 4 – отверстие под штифт

Винт расположен в подвижной части, а гайка в неподвижной, за счет чего обеспечивают подвижность губок и возможность фиксации деталей.

Основной причиной поломки рассматриваемых тисков являются приложение чрезмерного усилия при фиксации заготовок. Чрезмерное усилие прикладывают способом удлинения стандартной длины рукоятки, например, с помощью трубы подходящего диаметра. При этом резко увеличивается момент затяжки [4–6], определяемый по формуле:

$$M = F \cdot (L + l),$$

где  $M$  – момент прижатия заготовки, Н м;  $F$  – сила затяжки, Н;  $L$  – длина рукоятки тисков, м;  $l$  – удлинитель рукоятки, м.

Еще одной причиной отказа тисков является применение их не по назначению.

К явным отказам можно отнести разлом подвижной губки, разрушение или износ гайки, люфт винта, плохая фиксация заготовок, выкручивание винта при разжатии заготовки, невозможность снятия заготовки.

Некоторые дефекты слесарных тисков можно визуально обнаружить. К таким незначительным дефектам относят коррозию, трещины, сколы, излом или изгиб отдельных деталей [14–15].

Перед ремонтом тиски нужно очистить от загрязнений и ржавчины [7, 8].

Наиболее частой причиной отказа тисков является проворачивание винта в гайке, вследствие чего исключается возможность фиксации заготовок. При этом чаще всего приходит в негодность резьба гайки тисков, в то время как винт практически не изнашивается. Примеры гаек тисков представлены на рисунке 2.



а)



б)



в)

Рис. 2. Примеры гаек ходовых винтов для различных тисков

Научной новизной является способ восстановления гайки ходового винта тисков [9, 10].

Для реализации предлагаемого способа вырезают, например, с помощью угловой шлифовальной машинки, из гайки ее резьбовую часть. Поскольку резьба нарезана не на всю длину гайки, рез выполняли по направлению А-А, как показано на рисунке 3. Толщина реза угловой шлифовальной машинки (толщина шлифовального круга) должна быть не меньше шага резьбы.

После разрезания гайки по направлению А-А соединяют и закрепляют разрезанные ее части, например, в тисках, как показано на рисунке 4 а. Разрезанные части гайки после соединения их на винте необходимо «прихватить» при помощи сварки (рис. 4 б).

После «прихватывания» разрезанных частей гайки посредством сварки необходимо вывернуть винт и хорошо заварить сопряженные элементы. При сварке необходимо следить за тем,

чтобы сварочная ванна не повредила резьбу [11]. В случае повреждения резьбы ее необходимо

восстановить любым известным способом [12–14].



Рис. 3. Гайка тисков с указанием плоскостей реза А-А



а)



б)

Рис. 4. Фиксация разрезанных частей гайки в тисках

Испытания на надежность проводились на отремонтированных тисках с шириной губок 80 мм.

После ремонта гайки и сборки тисков провели их испытания, посредством фиксации в них заготовки.

В соответствии с ГОСТ 4045-75 для ширины губок 80 мм тиски должны выдерживать крутящий момент 147,0 Н·м (табл. 2). При этом нагрузка прикладывалась к рукоятке на расстоянии 30 мм от ее торца.

В соответствии с требованиями безопасности рукоятка тисков и накладные планки не должны иметь забоин и заусенцев. Отверстие головки винта должно иметь с двух сторон округления для предохранения руки рабочего от защемления. Тиски должны иметь устройство, предотвращающее полное вывинчивание ходового винта из гайки.

Плавность хода подвижных частей тисков проверялась путем трехкратного перемещения их вручную на полную величину хода.

Зазор между сменными плоскими планками при закрытых тисках должен проверяться щупом по всему периметру контакта планок.

Измерение допуска параллельности рабочих поверхностей сменных плоских планок при раскрытых тисках производилось при раскрытии на половину длины хода ходового винта.

Между планками подвижной и неподвижной губок на расстоянии не более 5 мм от края планок зажимали стальной образец, выполненный в виде

шара. Образец имел твердость в диапазоне от 49,5...53 HRC.

При зажиме образца крутящий момент на рукоятке тисков прикладывали равным 80 % величины испытательного крутящего момента, указанного в таблице 2.

Прочность гайки тисков испытывалась трехкратным приложением крутящего момента к рукоятке тисков для случаев, когда расстояние между губками равно нулю; расстояние между губками равно 20 мм (ширина фиксируемого образца равна 20 мм) и расстояние между губками равно 70 мм (ширина фиксируемого образца равна 70 мм).

Допуск параллельности определяли как разность наибольшего и наименьшего расстояний между планками.

Относительное смещение верхних и боковых граней сменных планок проверяли при закрытых тисках универсальными измерительными средствами.

Для проверки холостого хода рукоятки ходового винта, в тисках усилием руки, приложенной к рукоятке, должен быть легко зажат стальной образец.

Нагрузка прикладывалась к рукоятке на расстоянии не более 30 мм от ее торца.

**Выводы.** Тиски, прошедшие испытания не имели остаточных деформаций и разрушения деталей. На восстановленной гайке тисков после испытаний не выявлено остаточных деформаций, выкрашиваний, трещин и прочих дефектов.

Предложенный способ ремонта тисков позволит восстановить их работоспособное состояние, при этом можно будет сэкономить на приобретении новой дорогостоящей гайки.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Колесников И.А. Капитальный ремонт зажимов столярного верстака // Школа и производство. 2016. № 3. С. 18–20.
2. Муницын Л.И. Ремонт винта тисков столярного верстака // Школа и производство. 2012. № 8. С. 14–20
3. Кученов Г.Г. Работа над проектом «Верстак столярный многофункциональный» // Школа и производство. 2014 № 8. С. 14–18
4. Сиваченко Л.А. Современное технологическое машиностроение. Основные положения // Инженер-механик. 2010. № 4. С. 10–20.
5. Гончаров Д.А., Бондарев А.В. Совершенствование процесса технического обслуживания мобильной техники // Материалы международной студенческой научной конференции. Том 2. Белгород: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. С. 30–31
6. Клименко В.О., Сахнов А.В. Совершенствование стенда для ремонта агрегатов машин // Материалы международной студенческой научной конференции. Том 2. Белгород: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. С. 37–38
7. Бочаров М.С., Бондарев А.В. Разработка устройства для выпрессовки гильз цилиндров // Материалы Международной студенческой научной конференции «Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК». Том 3. п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019. С. 124–127
8. Мачкарин Р.И., Бондарев А.В. К вопросу защиты от коррозии сельскохозяйственных машин // Материалы Международной студенческой научной конференции «Горинские чтения. Наука молодых – инновационному развитию АПК». Том 3. п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019. С. 143–145
9. Титов Е.В., Бондарев А.В. Восстановление работоспособности узлов и агрегатов тракторов и автомобилей // Материалы Международной студенческой научной конференции «Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК». Том 3. п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019. С. 155–157
10. Баранов Л.Ф. Техническое обслуживание и ремонт машин: Учеб. пособие. (сер. «Учебники XXI века»). Ростов н/Д: Феникс, 2001. 416 с.
11. Lempe J. Gewindeschneiden oder Gewindeformen in der Kleinteilmassenfertigung. “Metallverarbeitung”. 1976. Nr. 5. Pp. 131–134
12. Заявка на изобретение № 2022103761 Способ восстановления резьбовых соединений Сахнов А.В., Стребков С.В., Бондарев А.В., Новицкий А.С., Сахнова Л.Ю. заявл. 14.02.2022.
13. Заявка на изобретение №2022106776 Способ восстановления резьбового соединения Сахнов А.В., Стребков С.В., Бондарев А.В., Новицкий А.С., Сахнова Л.Ю. заявл. 15.03.2022.
14. Gary J. Reed Thread replacement system and device (Способ и устройство для замены резьбы). Patent US, No. 6382893 B1, 07.05.2002.
15. Газизов А.Ф., Дзюба В.И., Медведев В.И., Волков А.Е. Шлифование внутренней резьбы без наклона шпинделя инструмента // Журнал машиностроения и надежности. 2014. Т. 43. С. 422–428.

#### Информация об авторах

**Сахнов Андрей Васильевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса в АПК. E-mail: sakhnovav@mail.ru. Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина. Россия, 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, ул. Вавилова, 1.

**Фоменко Юлия Владимировна**, кандидат технических наук, доцент. E-mail: fomenko@intbel.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 208012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Поступила 06.04.2022 г.

© Сахнов А.В., Фоменко Ю.В., 2022

<sup>1</sup>Sakhnov A.V., <sup>2</sup>Fomenko Yu.V.<sup>1</sup>Belgorod state agricultural University named after V. Gorin<sup>2</sup>Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov

\*E-mail: sakhnovav@mail.ru

**METHOD OF REPAIR OF THE LEAD SCREW NUT**

**Abstract.** A vise is a device designed for fixing workpieces during machine or manual processing. Vises are widely used in the processing of materials made of metal, wood, plastic and other materials in single or small-scale production. The main parts of the vise are two sponges, one of which has the ability to move relative to the other. The possibility of movement is provided by the lead screw, which rotates in the nut of the lead screw, rigidly fixed in a fixed sponge with a pin. The most common reason for the failure of the vise is the turning of the screw in the nut, which eliminates the possibility of fixing the workpieces. In this case, the thread of the vise nut most often becomes unusable, while the screw practically does not wear out. This is explained by the fact that the screw and nut are made of different materials, and the screw is made more wear-resistant. To restore the nut, cut out of it, for example, with the help of an angle grinder, its threaded part, in the direction A-A. The thickness of the cutting wheel of the angle grinder should not be less than the thread pitch. The cut parts of the nut after connecting them on the screw must be "picked up" by welding. After "tacking" the cut parts of the nut by welding, it is necessary to unscrew the screw and weld the mated elements well. When welding, make sure that the welding bath does not damage the thread. The proposed method of repairing the vise will restore their working condition, while it will be possible to save on the purchase of a new expensive nut.

**Keywords:** vise, lead screw, lead screw nut.**REFERENCES**

1. Kolesnikov I.A. Overhaul of joiner's bench clamps [Kapital'nyj remont zashimov stolyarnogo verstaka]. Shkola i proizvodstvo. 2016. No. 3. Pp. 18–20. (rus)
2. Municyn L.I. Remont vinta tiskov stolyarnogo verstaka [Repair of a screw of a vice of a joiner's work-bench]. Shkola i proizvodstvo. 2012. No. 8. Pp. 14-20 (rus)
3. Kuchenov G.G. Work on the project «Multi-functional joiner's workbench» [Rabota nad proektom «Verstak stolyarnyj mnogofunktional'nyj»]. Shkola i proizvodstvo. 2014. No. 8. Pp. 14-18 (rus)
4. Sivachenko L.A. Modern technological engineering. Basic provisions [Sovremennoe tekhnologicheskoe mashinostroenie. Osnovnye polozheniya]. Inzhener-mekhanik. 2010. No. 4. Pp. 10–20. (rus)
5. Goncharov D.A., Bondarev A.V. Improving the process of mobile equipment maintenance [Sovershenstvovanie processa tekhnicheskogo obsluzhivaniya mobil'noj tekhniki]. Materialy mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii (Belgorod, 7-8 fevralya 2017 g.). Vol. 2. Belgorod : Izdatel'stvo FGBOU VO Belgorodskij GAU. Pp. 30-31 (rus)
6. Klimenko V.O., Sakhnov A.V. Improvement of the stand for the repair of machine units [Sovershenstvovanie stenda dlya remonta agregatov mashin]. Materialy mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii (Belgorod, 7-8 fevralya 2017 g.). Tom 2. Belgorod : Izdatel'stvo FGBOU VO Belgorodskij GAU. Pp. 37–38 (rus)
7. Bocharov M.S., Bondarev A.V. Development of a device for pressing out cylinder liners [Razrabotka ustrojstva dlya vypressovki gil'z cilindrov] Materialy Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii «Gorinskie chteniya. Nauka molodyh – innovacionnomu razvitiyu APK» (18–19 marta 2020 goda): v 4 t. Vol. 3. p. Majskej: Izdatel'stvo FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2019. Pp. 124–127. (rus)
8. Machkarin R.I., Bondarev A.V. On the issue of corrosion protection of agricultural machinery [K voprosu zashchity ot korrozii sel'skohozyajstvennyh mashin]. Materialy Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii «Gorinskie chteniya. Nauka molodyh – innovacionnomu razvitiyu APK» (18–19 marta 2020 goda): v 4 t. Vol. 3. p. Majskej: Izdatel'stvo FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2019. Pp. 143–145. (rus)
9. Titov E.V., Bondarev A.V. Restoring the operability of components and aggregates of tractors and cars [Vosstanovlenie rabotosposobnosti uzlov i agregatov traktorov i avtomobilej]. Materialy Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii «Gorinskie chteniya. Nauka molodyh – innovacionnomu razvitiyu APK» (18–19 marta 2020 goda): v 4 t. Vol. 3. p. Majskej: Izdatel'stvo FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2019. Pp. 155–157. (rus)
10. Baranov L.F. Maintenance and repair of machines [Tekhnicheskoe obsluzhivanie i remont mashin]. Rostov n/D: Feniks, 2001. 416 p. (rus)
11. Lempe J. Gewindeformen in der Kleinteilmassenfertigung. "Metallverarbeitung". 1976. Nr. 5. Pp. 131–134



12. Zayavka 2022103761 Method of restoring threaded connections [Sposob vosstanovleniya rez'bovyh soedinenij]. Sakhnov A.V., Strebkov S.V., Bondarev A.V., Novitsky A. S., Sakhnova L.Yu. zayavleno 14.02.2022. (rus)

13. Zayavka 2022106776 Method of restoring threaded connections [Sposob vosstanovleniya rez'bovyh soedinenij]. Sakhnov A.V., Strebkov S.V., Bondarev A.V., Novitsky A. S., Sakhnova L.Yu. zayavleno 15.03.2022. (rus)

14. Gary J. Reed Thread replacement system and device. Patent US, No. 6382893 B1, 07.05.2002. (rus)

15. Gazizov A.F., Dzyuba V.I., Medvedev V.I., Volkov A.E. Grinding of the Inner Thread without Tilt of the Tool Spindle [Shlifovanie vnutrennej rez'by bez naklona shpindelya instrumenta]. Journal of Machinery Manufacture and Reliability. 2014. Vol. 43. No. 5. Pp.422–428.

*Information about the authors*

**Sakhnov, Andrey V.** PhD, Assistant professor. E-mail: sakhnovav@mail.ru. Belgorod state agricultural University named after V. Gorin. Russia, 308503, Belgorod, Belgorod district, village Mayskiy, Vavilova street, 1.

**Fomenko, Yuliya V.** PhD, Assistant professor. E-mail: fomenko@intbel.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

---

*Received 06.04.2022*

**Для цитирования:**

Сахнов А.В., Фоменко Ю.В. Способ ремонта гайки ходового винта // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2022. № 11. С. 120–127. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-7-11-120-127

**For citation:**

Sakhnov A.V., Fomenko Yu.V. Method of repair of the lead screw nut. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2022. No. 11. Pp. 120–127. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-7-11-120-127