

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ
PROCESSES AND MACHINES OF AGROENGINEERING SYSTEMS

DOI 10.25637/TVAN2018.01.08

УДК 616.616

Гавричкин А.А.¹, Павлов С.Д.¹, Федорова О.А.¹, Хлызова Т.А.², Сивкова Е.И.¹

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНОЙ
УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЫСКИВАНИЯ ЖИВОТНЫХ**

¹«Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук»

²Тобольская комплексная научная станция УрО РАН

***Аннотация.** В статье приведено описание основных технических характеристик и тестирование универсальной установки для опрыскивания животных. Установка для опрыскивания животных включает штангу из двух ветвей, соединенных поливиниловым соединительным рукавом с шариковым обратным клапаном, снабженных 5 распылителями каждая, насоса вихревого с емкостью для рабочих растворов (эмульсий), установленного на трубчатой раме и соединенного со штангой с помощью напорного рукава. Техническим результатом является использование современных материалов таких как пластиковые водопроводные трубы, вследствие чего увеличивается коррозионная стойкость, электро – или мотопомпы в качестве вихревого насоса, что позволяет использовать в различных географических точках, а также упрощение процесса изготовления и эксплуатации опрыскивающей аппаратуры связанное с ее легкостью транспортировки, монтажа и более качественное и равномерное нанесение водных эмульсии пестицидов на волосяной покров защищаемых животных. Установка предусматривает среднеобъемное или малообъемное опрыскивание. Обработка гурта из 150-200 коров осуществляется в среднем за 3-5 минут. Изобретение характеризуется упрощенной сборкой, компактностью, легкостью транспортировки, простотой обслуживания и относительной автономностью.*

***Ключевые слова:** установка, опрыскивание, защита животных.*

Введение

К настоящему времени известен ряд штанговых опрыскивателей, разработанных для сельского хозяйства и представляющих собой штангу, на которой установлено опрыскивающее устройство. Большинство этих опрыскивателей предназначено для защиты растений от вредителей и внесения пестицидов в почву. Общий недостаток этих устройств – сложность сборки конструкции. Кроме того, ни одно из описанных устройств не имеет необходимых для использования на лесных отдаленных пастбищах компактности, легкости транспортировки, простоты обслуживания и относительной автономности [1].

Для проведения систематических обработок животных разработаны штанговый опрыскиватель животных, установка опрыскивающая универсальная не имеющая нижней ветви для обработки подгрудка и паховой области животных, штанги горизонтальные распылительные (ШГР) [1-5].

В статье приведено описание основных технических характеристик и тестирование универсальной установки для опрыскивания животных.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в 2015-2017 гг. на пастбищах крупного рогатого скота в ООО ПК «Молоко» Нижнетавдинского района Тюменской области (подзона южной тайги). Всего за время исследований обработано 800 коров. Опрыскивание животных проводили при помощи «Универсальной установки для опрыскивания животных», среднеобъемным опрыскиванием из расчета по 500 мл раствора (эмульсии) для коров и по 250 мл для молодняка крупного рогатого скота или малообъемное опрыскивание, соответственно, по 100 и 50 мл в зависимости от величины сопловых отверстий пластин, используемых в распылителях.

Результаты и их обсуждение

Повышение качества опрыскивания волосяного покрова животных водными растворами инсектоакарицидов и репеллентов, упрощение сборки и использования опрыскивающей аппаратуры в пастбищных условиях, повышение долговечности использования основных элементов установки достигается тем, что предлагаемая установка для опрыскивания животных располагается в воротах, при этом нижняя ветвь штанги навешивается с помощью двух кронштейнов или хомутов на установленную «на ребро» доску со стороны, противоположной той, с которой идут животные, на высоте 10-15 см выше поверхности земли, что, во-первых, исключает наступание животными непосредственно на саму штангу, во-вторых, штанга не загрязняется и высыхает практически сразу после обработки, а следовательно, в меньшей степени подвергается коррозии, в третьих, животные, вынужденные перешагивать через доску с установленной штангой, тем самым открывают труднодоступные места для обработки (подгрудок, подмышечные и паховые области).

На рисунке 1 представлено устройство распылителя, на рисунке 2 – монтажная схема двух ветвей штанги, на рисунке 3 – насос вихревой с емкостью для рабочих растворов (эмульсий), установленные на трубчатой раме, на рисунке 4 – опрыскивание животных против гнуса из предлагаемого устройства.

Установка для опрыскивания животных состоит из 2-х пластиковых водопроводных труб со штуцерами, 10-ти распылителей, рукавов поливинилового соединительного с шариковым обработанным клапаном, рукава напорного, насоса (электропомпа при наличии электроэнергии или мотопомпа на отдаленных и лесных пастбищах) вихревого с емкостью для рабочих растворов (эмульсий), установленного на трубчатой раме.

Распылители состоят из основания в виде округлой пластины с отверстиями для стяжной стремянки или продольной пластинки с шириной, равной внешнему диаметру труб (ветвей штанг), в которую запрессовано по два направляющих патрубка с вырезами, уплотнительной прокладки между основанием и несущей трубой (ветвью), пластины с сопловым отверстием; уплотнительной прокладки с вырезами для тангенциальных каналов и камеры завихрения между основанием и пластиной с сопловым отверстием, крышки распылителя с диффузорным отверстием и отверстиями для стяжной стремянки.

Все детали распылителя скрепляются между собой и с несущей трубой (ветвью штанг) с помощью стяжной стремянки гайками. В распылителе образуется камера завихрения, в которую жидкость поступает двумя тангенциальными потоками из несущей трубы, завихряется и через сопловое отверстие выбрасывается наружу в виде однородного конусного факела.

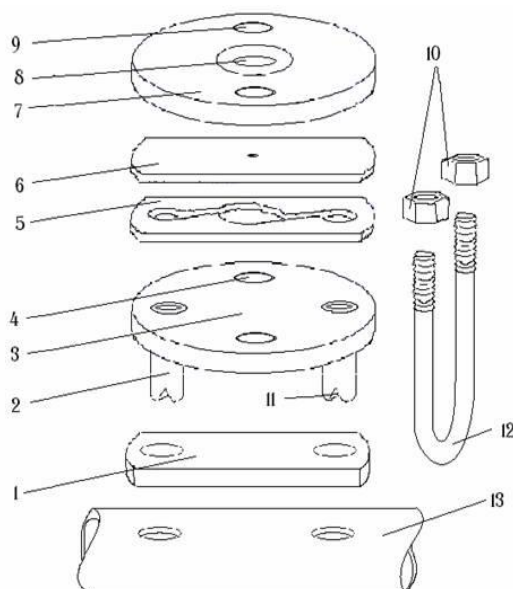


Рисунок 1 – Устройство распылителя

Примечание: 1 – уплотнительная прокладка; 2 – два направляющих патрубка; 3 – круглая пластина с отверстиями; 4 – продольная пластинка с шириной равной внешнему диаметру труб; 5 – уплотнительная прокладка с вырезами для тангенциальных каналов и камеры завихрения; 6 – пластины с сопловым отверстием; 7 – крышки распылителя; 8 – распылители с диффузным отверстием; 9 – отверстия для стяжной стремянки; 10 – гайки; 11 – вырезы на патрубке; 12 – стяжная стремянка.

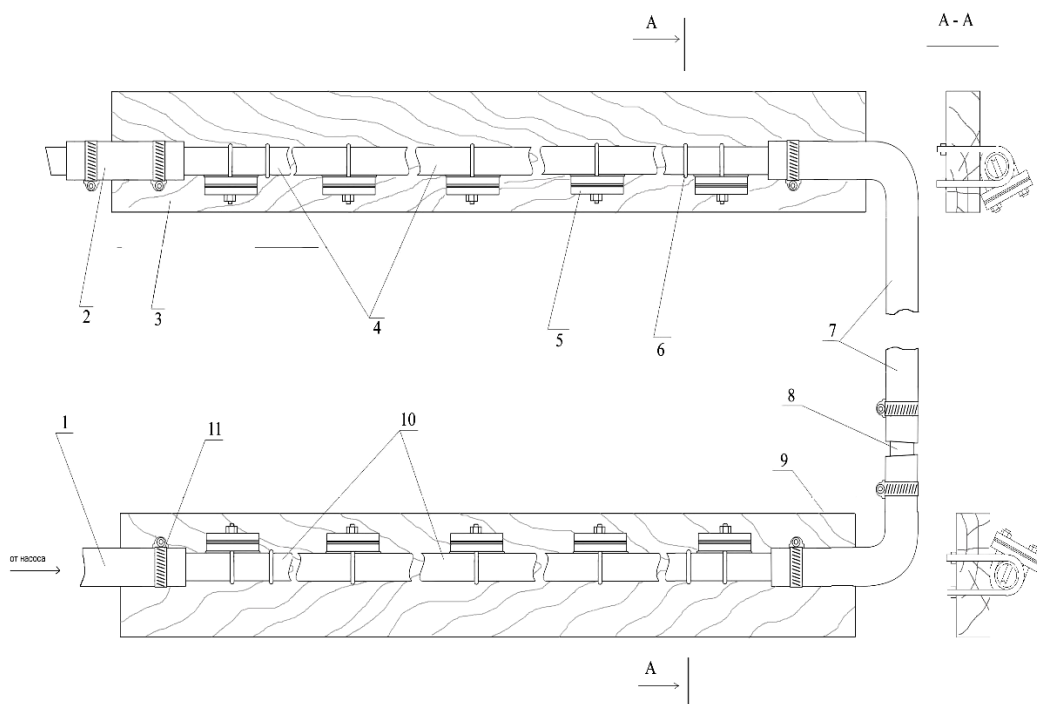


Рисунок 2 – Две ветви штанги. Монтажная схема

Примечание: 1 – штуцер для напарного; 2 – короткий отрезок заглушаемого рукава; 3 – основание для крепления ветви верхней; 4 – верхняя ветвь; 5 – распылитель; 6-7 – резиновотканевый или поливиниловый рукав; 8 – шариковый обработанный клапан; 9 – основание для крепления нижней ветви; 10 – нижняя ветвь; 11 – две стремянки.



Рисунок 3 – Насос вихревой с емкостью для рабочих растворов (эмульсий), установленный на трубчатой раме



Рисунок 4 – Обработка крупного рогатого скота инсектицидами с помощью установки для опрыскивания животных

Штанга установки для обработки животных состоит из двух ветвей – верхней и нижней, соединенных между собой резиновотканевым или поливиниловым рукавом длиной 2,5 м. Каждая из ветвей представляет собой пластиковую водопроводную трубу условным диаметром (УД) – 15 мм длиной 2,15 м, переходящую на каждом конце в штуцеры для напорного, соединительного и короткого отрезка заглушаемого рукава, с помощью которых штанги соединяются соответственно с насосом и между собой, а последний на время опрыскивания животных заглушается и открывается лишь для промывки штанг. В соединительный рукав ближе к нижнему концу вмонтирован шариковый обратный клапан. Непосредственно на каждой из ветвей (труб) на расстоянии 50 см друг от друга установлено по 5 центробежных распылителей.

Штангу устанавливают в воротах шириной 2 м, предназначенных для выхода животных из загона на пастбище. При этом нижнюю ветвь фиксируют по всей ширине ворот к доске, установленной у земли (пола) «на ребро» с наружной стороны, не видимой выходящими из загона животными, с помощью двух стремянок с соответствующим набором шайб и гаек на высоте 10-15 см с таким

расчетом, чтобы факелы распыления применяемых эмульсий были направлены вверх и вперед по ходу обрабатываемых животных.

Верхнюю ветвь также фиксируют на доске, установленной «ребром» на высоте 160-170 см с таким расчетом, чтобы факелы распыления применяемой эмульсии были направлены вниз и также вперед по ходу животных. Форсунки в пластинах всех крайних распылителей просверлены скошенными к середине, в результате чего обеспечивается более качественная обработка животных, проходящих у края ворот.

При проходе через ворота животных одновременно к предварительно заполненным штангам через напорный рукав от нагнетающей установки вихревым насосом под давлением 0,3 МПа подается рабочая эмульсия, которая, распыляясь из всех распылителей, равномерно мелкими капельками, распределяется на волосяном покрове проходящих животных.

В насосной установке предусмотрено два шаровых крана: от одного из них рабочая эмульсия под контролем манометра направляется к опрыскивающим штангам для обработки животных, а от второго – обратно в емкость для перемешивания раствора. Указанные краны используют также для регулирования давления и расхода применяемых растворов.

Установка для обработки животных предусматривает среднеобъемное опрыскивание из расчета по 500 мл раствора (эмульсии) для коров и по 250 мл для молодняка крупного рогатого скота или малообъемное опрыскивание, соответственно, по 100 и 50 мл в зависимости от величины сопловых отверстий в пластинах, используемых в распылителях.

Проведенные в течение нескольких летних сезонов производственные испытания установки для опрыскивания животных показали, что обработка гурта из 150-200 коров водной эмульсией инсектицида осуществляется, в среднем, за 3-5 минут (см. рисунок 4), а сама установка при соблюдении необходимых правил эксплуатации без нареканий проработала в течение летнего сезона, обслуживание в течение 2-3 последующих летних сезонов заключалось только в промывке ветвей штанги и распылителей и возможной замене поливиниловых рукавов. Сопоставление ожидаемого снижения молочной продуктивности коров, наблюдаемого из-за массового нападения гнуса, с возможным предотвращением потерь в результате защитных мероприятий, показывают следующее. При опрыскиваниях против гнуса наносить рабочие эмульсии (растворы) препаратов наиболее целесообразно только на поверхность волосяного покрова без промачивания его до кожи животных. Наиболее перспективными для этого являются синтетические пиретроиды, нами разработаны эффективные и безопасные режимы применения препаратов перметрина, циперметрина, дельтаметрина и фенвалерата. Водные эмульсии указанных пиретроидов рекомендовано применять путем среднеобъемного опрыскивания по 500 мл для коров и 250 мл для молодняка, соответственно, 0,05; 0,0125; 0,001 и 0,04%-ной концентрации или путем малообъемного опрыскивания по 100 мл для коров и 50 мл для молодняка – 0,25; 0,0625; 0,005 и 0,2%-ной концентрации. В результате таких обработок снижение суточных удоев коров из-за нападения насекомых предотвращается на 0,7-2,0 л.

В результате систематических среднеобъемных опрыскиваний волосяного покрова 172 коров с помощью Установки для опрыскивания животных инсектицидными препаратами из группы синтетических пиретроидов с целью защиты от гнуса в летнем лагере «Дачи» ОАО «Большевик» Нижнетавдинского

района в 2016 г. предотвращено снижение молочной продуктивности на 11,12%. Указанные результаты получены путем сравнения среднесуточных удоев коров подопытного и контрольного гуртов до начала массового нападения гнуса и опрыскивания животных, а также во время массового нападения гнуса и обработок. Расчеты проведены по Методическим рекомендациям [6].

Численность слепней на пастбище в среднем за сезон этого года по одномоментным учетам на коровах в стаде составляла 2,32 особи, комаров – 38,74 и мошек – 114,13 особей, что в сумме составляло 5,24 у.е. При такой условной численности гнуса снижение среднесуточных удоев коров должно было составлять 19,39%. Следовательно, в результате проведенных мероприятий снижение среднесуточных удоев защищаемых коров предотвращалось по отношению к ожидаемым потерям на 57,4%. В результате аналогичных обработок и расчетов в том же летнем лагере 413 коров в 2015 г. предотвращено снижение молочной продуктивности на 14,9%. Численность слепней на пастбище в среднем за сезон этого года по одномоментным учетам на коровах в стаде составляла 3,8 особи, комаров – 60,1 и мошек – 129,2 особи, что в сумме составляло 7,65 у.е. При такой условной численности снижение среднесуточных удоев коров должно было составлять 28,3%. Следовательно, в результате проведенных мероприятий снижение среднесуточных удоев защищаемых коров в данном случае предотвращалось по отношению к ожидаемым потерям на 52,65%, то есть в том и другом случаях более чем вдвое [7-8].

Выводы

Проведенные в течение нескольких летних сезонов производственные испытания установки для опрыскивания животных показали, что обработка гурта из 150-200 коров водной эмульсией инсектицида осуществляется, в среднем, за 3-5 минут, а сама установка при соблюдении необходимых правил эксплуатации без нареканий проработала в течение летнего сезона, обслуживание в течение 2-3 последующих летних сезонов заключалось только в промывке ветвей штанги и распылителей и возможной замене поливиниловых рукавов.

Установка характеризуется упрощенной сборкой, компактностью, легкостью транспортировки, простотой обслуживания и относительной автономностью.

Статья подготовлена при финансовой поддержке ФАНО России в рамках тем ФНИ № 0371-2018-0037 и Программы фундаментальных исследований РАН, регистрационный номер АААА-А18-118020690239-7 «Изучение эффективности новых противопаразитарных препаратов»

Литература

1. Гавричкин А.А., Хлызова Т.А., Фдорова О.А., Сивкова Е.И. Защита сельскохозяйственных животных от кровососущих двукрылых насекомых в Тюменской области (обзор). Таврический вестник аграрной науки. 2016. № 2 (6). С. 36–47.
2. Павлов С.Д., Кузнецов В.Д., Сергиенко А.М. Штанги горизонтальные распылительные для опрыскивания животных инсектицидами и репеллентами. Удостоверение на рац. предложение №115-28/60/9. ГУВ МСХ СССР от 18.02.1975.
3. Павлов С.Д., Цапырин Ю.Н. Штанги горизонтальные распылительные универсальные (ШГРУ). Удостоверение на рац. предложение № 124-13/369-514 / ГУВ МСХ СССР от 10.11.1985.
4. Пат. 2558970 Российской Федерации, МПК А 01 М 7/00, А 61 D 7/00. Универсальная установка для опрыскивания животных. Павлов С.Д., Павлова Р.П., Хлызова Т.А., Фёдорова О.А., Латкин С.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии». № 20144109624/13; заявл. 12.03.2014; опубл. 10.08.2015. Бюл. № 22. 6. с.

5. Кузнецов В.Д. Разработка мероприятий по защите сельскохозяйственных животных от гнуса на юге Тюменской области. Автореф. дис... канд. вет. наук. М., 1971. 12 с.
6. Павлов С.Д. Методические рекомендации по изучению эффективности репеллентов и инсектицидов в ветеринарии. М.: ВАСХНИЛ. Отделение ветеринарии, 1982. 13 с.
7. Павлова Р.П. Зависимость молочной продуктивности коров от численности слепней на пастбищах. Проблемы энтомологии и арахнологии: сборник научных трудов. ВНИИВЭА. 1996. Вып. 37. С. 85–93.
8. Павлова Р.П. Сравнительная вредоносность и экономические пороги вредоносности кровососущих двукрылых насекомых для дойных коров. Проблемы энтомологии и арахнологии: сборник научных трудов. ВНИИВЭА. 1997. Вып. 38. С. 112–130.

References

1. Gavrichkin A.A., Khlyzova T.A., Fedorova O.A., Sivkova E.I. Protecting farm animals from blood-sucking diptera in the Tyumen region (review) // Taurida herald of the agrarian sciences. 2016. No. 2 (6). P. 36–47.
2. Pavlov S.D., Kuznetsov V.D., Sergienko A.M. Horizontal spray boom for spraying animals with insecticides and repellents. Certificate on rational proposal №115-28/60/9. General Veterinary Office of the Ministry of Agriculture of the USSR of 18 February, 1975.
3. Pavlov S.D., Tsarypin Yu.N. Horizontal spray boom universal (HSBU). Certificate on rational proposal №124-13/369-514. Certificate on rational proposal №115-28/60/9. General Veterinary Office of the Ministry of Agriculture of the USSR of 10 November, 1985.
4. Patent 2558970 Russian Federation: IPC A 01 M 7/00, A 61 D 7/00. Universal installation for spraying animals / Pavlov S.D., Pavlova R.P., Khlyzova T.A., Fedorova O.A., Latkin S.V.; applicant and patent owner is Federal State Budget Scientific Institution "All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology" №2014109624/13; appl. 12.03.2014; publ. 10.08.2015, Bul. No. 22. 6 p.
5. Kuznetsov V.D. Development of actions for protection farm animals from mosquitoes in the south of Tyumen region. Author's abstract ... Cand. Sc. (Vet.). Moscow, 1971. 12 p.
6. Pavlov S.D. Methodical recommendations for studying the effectiveness of repellents and insecticides in veterinary. Moscow: V.I. Lenin Academy of Agricultural Sciences (VASKhNIL). Department of Veterinary, 1982. 13 p.
7. Pavlova R.P. Dependence of cows' milk productivity on the number of horse flies on pastures. Problems of Entomology and arachnology: Coll scient. works. All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology (VNIIVEA). 1996. Issue 37. P. 85–93.
8. Pavlova R.P. Comparative harmfulness and economic thresholds of harmfulness of blood-sucking diptera for milk cows. Problems of Entomology and arachnology: Coll scient. works. All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology (VNIIVEA). 1997. Issue 38. P. 112–130.

UDC 616.616

Gavrichkin A.A., Pavlov S.D., Fedorova O.A., Khlyzova T.A., Sivkova E.I.

BASIC TECHNICAL PARAMETERS OF THE UNIVERSAL INSTALLATION FOR SPRAYING ANIMALS

Summary. The aim of the work is to improve the quality of spraying the hair of animals with aqueous solutions of insectoacaricides and repellents, simplify the assembly and use of spraying equipment under pasture conditions, increase the durability of using the main elements of the installation. The article describes basic technical characteristics and testing of the universal installation for spraying animals. The universal installation for spraying animals includes a boom, which consists of two branches connected with a polyvinyl connecting sleeve with a ball check valve provided with five sprayers each, vortex pump with a working solution tank (emulsion) mounted on the tubular frame and connected to the bar by means of a pressure hose. The technical result is the use of modern materials such as plastic water pipes, thereby increasing corrosion resistance; use of electric or motor pump as a vortex pump, which allows to use the installation in different geographical locations, as well as simplification of the process of manufacturing and operation of spraying equipment associated with its ease of transportation, mounting of the equipment and better and uniform application of aqueous emulsion of pesticides on the hair of protected animals. Installation provides medium-volume or low-

volume spraying. Production tests of this installation had shown that the herd of 150-200 cows is carried out, on average, for 3-5 minutes. The invention is characterized by simplified mounting of the equipment, compactness, ease of transportation, ease of maintenance and relative autonomy.

Keywords: *installation, spraying, protection of animals.*

Гавричкин Александр Александрович, кандидат биологических наук, врио директора «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук»; 625041, Россия, г. Тюмень, ул. Институтская, 2; e-mail: vniivea@mail.ru.

Павлов Сергей Дмитриевич, доктор ветеринарных наук, профессор, «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук»; 625041, Россия, г. Тюмень, ул. Институтская, 2; e-mail: vniivea@mail.ru.

Федорова Ольга Александровна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории энтомологии и дезинсекции «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук»; 625041, Россия, г. Тюмень, ул. Институтская, 2; e-mail: fiodorova-olia@mail.ru.

Хлызова Татьяна Александровна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, Группа экологии живых организмов; 625150, Россия, г. Тобольск, ул. имени Академика Юрия Осипова, 15; e-mail: labdezinskcii@mail.ru.

Сивкова Елена Ивановна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории энтомологии и дезинсекции «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук»; 625041, Россия, г. Тюмень, ул. Институтская, 2; e-mail: fiodorova-olia@mail.ru.

Gavrichkin Aleksandr Aleksandrovich, Cand. Sc. (Biol.), Acting Director of “All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – Branch of Federal State Budget Scientific Institution Federal Research Centre of Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”; 2 Institutetskaya Str., Tyumen, 625041, Russia; e-mail: vniivea@mail.ru.

Pavlov Sergey Dmitrievich, Dr. Sc. (Vet.), Professor in “All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – Branch of Federal State Budget Scientific Institution Federal Research Centre of Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”; 2 Institutetskaya Str., Tyumen, 625041, Russia; e-mail: vniivea@mail.ru.

Fedorova Olga Aleksandrovna, Cand. Sc. (Biol.), research fellow of entomology and pest control laboratory in “All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – Branch of Federal State Budget Scientific Institution Federal Research Centre of Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, 2 Institutetskaya Str., Tyumen, 625041, Russia; e-mail: fiodorova-olia@mail.ru.

Khlyzova Tatyana Aleksandrovna, Cand. Sc. (Biol.), senior research fellow in Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Group of the Ecology of Living Organisms; 15 Akademika Yuria Osipova str., Tobolsk, 625150, Russia; e-mail: labdezinskcii@mail.ru.

Sivkova Elena Ivanovna, Cand. Sc. (Biol.), research fellow of entomology and pest control laboratory in “All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – Branch of Federal State Budget Scientific Institution Federal Research Centre of Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, 2 Institutetskaya Str., Tyumen, 625041, Russia; e-mail: fiodorova-olia@mail.ru.

Дата поступления в редакцию – 19.03.2018.

Дата принятия к печати – 04.04.2018.