



ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
ПО МАТЕРИАЛАМ I МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

WWW.SCIPRO.RU

**НАУЧНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА**

**Техника, технологии и инженерия: современные научные
исследования и разработки**

**Сборник научных трудов
по материалам I Международной научно-практической конференции**

30 марта 2019 г.

**www.scipro.ru
Екатеринбург, 2019**

УДК 001
ББК 72

Главный редактор: Н.А. Краснова
Технический редактор: Ю.О. Канаева

Техника, технологии и инженерия: современные научные исследования и разработки: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции 30 марта 2019 г., Екатеринбург: Профессиональная наука, 2019. – 39 с.

ISBN 978-0-359-56795-9

В сборнике научных трудов рассматриваются актуальные вопросы развития инженерного дела и инженерии, лесоводства и сельского хозяйства, транспорта и т.д. по материалам I Международной научно-практической конференции «**Техника, технологии и инженерия: современные научные исследования и разработки**», состоявшейся 30 марта 2019 г. в г. Екатеринбург.

Сборник предназначен для научных и педагогических работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Все включенные в сборник статьи прошли научное рецензирование и опубликованы в том виде, в котором они были представлены авторами. За содержание статей ответственность несут авторы.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте www.scipro.ru.

При верстке электронной книги использованы материалы с ресурсов: PSDgraphics

УДК 001
ББК 72



- © Редактор Н.А. Краснова, 2019
- © Коллектив авторов, 2019
- © Lulu Press, Inc.
- © НОО Профессиональная наука, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	5
Гимбицкая Л.А., Гимбицкий В.А. Электроочистка диэлектрических жидкостей и газов	5
СЕКЦИЯ 2. МАШИНОСТРОЕНИЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНЖИНИРИНГ	10
Егоров В.А., Буглак И.А., Иванов Д.Е. Анализ механических средств снижения адгезии и трения грунтов	10
СЕКЦИЯ 3. НЕФТЬ, ГАЗ, ЭНЕРГЕТИКА И ГОРНОЕ ДЕЛО	17
Шилова С.В., Семяшкина А.В. Критериальный подход в задачах системного анализа геологической среды	17
СЕКЦИЯ 4. МЕДИЦИНА, ФАРМАЦЕВТИКА И БИОТЕХНОЛОГИИ	21
Горбушина Н.И., Покаместова А.И., Смирнова Т.В. Особенности химико-токсикологических исследований наркотических и психотропных веществ в условиях специализированной лаборатории ГБУЗ «Брянский областной наркологический диспансер»	21
СЕКЦИЯ 5. ПРОДОВОЛЬСТВИЕ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	29
Старунов А.В. Состояние технического сервиса сельскохозяйственной техники в Челябинской области	29

СЕКЦИЯ 1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

УДК 622

Гимбицкая Л.А., Гимбицкий В.А. Электроочистка диэлектрических жидкостей и газов

The electrical treatment of dielectric liquids and gases

Гимбицкая Людмила Алексеевна,

кандидат технических наук, доцент,

Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков

Гимбицкий Вячеслав Ананьевич,

кандидат технических наук, доцент,

Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков

Gimbitskaya Lyudmila Alekseevna,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

Krasnodar Higher Military Aviation School for Pilots

Gymbitsky Vyacheslav Ananovich,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

Krasnodar Higher Military Aviation School for Pilots

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы очистки загрязненных диэлектрических жидкостей с помощью силовых электрических полей. Выявлена и обоснована необходимость более тонкой очистки по сравнению с существующими способами, что снизит угрозу быстрого изнашивания аппаратуры, преждевременной забивки фильтров основных систем, а в отдельных случаях - нештатных ситуаций. На основе проведенного исследования авторами предлагается схема электроочистителя диэлектрических жидкостей и газов с виброизоляции.

Ключевые слова: прецизионные пары, двигатель, пневматическая система, изнашивание, зазоры, загрязнения, диэлектрическая жидкость.

Abstract. this article deals with the problems of purification of contaminated dielectric liquids by force fields. The necessity of finer cleaning in comparison with the existing methods is revealed and justified, which will reduce the threat of rapid wear of the equipment, premature clogging of filters of the main systems, and in some cases - emergency situations. On the basis of the study, the authors propose a scheme of electric cleaner of dielectric liquids and gases with vibration isolation.

Keywords: precision pairs, engine, pneumatic system, wear, gaps, pollution, dielectric fluid.

Не секрет, что надёжность гидравлических, топливных, масляных и пневматических систем двигателей, применяемых в промышленности и на транспорте, в процессе эксплуатации остаётся всё ещё невысокой.

Одной из конструктивных особенностей агрегатов таких систем на современном этапе является наличие в них прецизионных пар трения, минимальные зазоры в которых составляют

порядка 5 мкм. В связи с этим рабочие жидкости и воздух в системах должны быть весьма чистыми. Наличие в них загрязнений приводит к быстрому изнашиванию аппаратуры, преждевременной забивке фильтров основных систем, а в отдельных случаях - к нештатным ситуациям. В целях выполнения предъявляемых высоких требований к диэлектрическим жидкостям и газам в системах необходимо разработать меры по предупреждению загрязнений этих реагентов в процессе производства, транспортирования, хранения и заправки в ёмкости.

Возникшее техническое противоречие между возможностями существующих методов, способов и средств и возрастающими требованиями к уровню чистоты, а значит и надёжности функционирования жидкостно-газовых систем, устраняется переходом на принципиально иную технологию очистки - технологию удаления частиц твёрдой дисперсной фазы из потока жидкости или газа с помощью силовых электрических полей. Устройства, реализующие эту технологию, характеризуются рядом существенных преимуществ. Это и возможность обеспечения 2-3 класса чистоты. Это и ничтожно малое гидравлическое сопротивление. Это и низкая стоимость изготовления. А низкая металлоёмкость и энергоёмкость, малая стоимость процесса очистки, возможность регенерации очистителя без демонтажа и разборки, простота эксплуатации, возможность использования в полевых условиях дают право считать эту технологию прогрессивной.

Простейшее очистительное устройство такого типа представляет собой систему параллельных плоских электродов преимущественно круглой формы в плане, между которыми устанавливаются диэлектрические прокладки для предотвращения короткого замыкания. К электродам подводится высокое напряжение, причём соседние электроды подсоединены к разным полюсам источника постоянного электрического тока. Между этими электродами пропускается очищаемая диэлектрическая жидкость или газ. Частица твёрдой дисперсной фазы, несущая на себе электрический заряд или получившая его в процессе входа в электроочиститель, попадает вместе с транспортирующей её жидкостью или газом в межэлектродное пространство. Здесь на неё начинает действовать комплекс электрических сил, в частности кулоновская, пандеромоторная и др. За счёт воздействия этих сил траектория движения частицы искривляется, и она устремляется к одному из электродов. Достигнув электрода, частица получает заряд того же знака, что и электрод. Под воздействием отталкивающей силы, возникающей между зарядами одного знака, частица устремляется к противоположному по знаку электроду. Это будет повторяться, пока к электродам подведена разность потенциалов (напряжение), и частица будет находиться в межэлектродном пространстве. Для удержания частицы на поверхности электрода, имеющего противоположный заряд, по сравнению с зарядом частицы, поверхность электродов покрывается слоем электроизолирующего материала, например слоя краски.

Конструкции электроочистителей отличаются сравнительной простотой. Однако у всех у

них имеется общий недостаток: они лишены виброзащиты. Вибрации при работе агрегатов передаются на электроочиститель и ухудшают эффективность его работы, сокращают время его эксплуатации. Колебания поступят на электроды, на которых осуществляется осаждение загрязнений. Эти загрязнения накапливаются, толщина их слоя на электродах увеличивается. При значительной толщине осаждённого слоя загрязнений под действием вибрационных колебаний с выступов начнут отрываться кусочки загрязнений и уноситься потоком очищаемой жидкости или газа. Они не осядут на поверхности электродов, а останутся в очищаемом потоке, т.е. жидкость или газ останутся загрязнёнными. Поэтому необходимо защитить электроды электроочистителя от воздействия этих колебаний.

В связи с этим авторы предлагают электроочиститель диэлектрических жидкостей и газов с виброизоляцией. В предлагаемом электроочистителе между внутренней боковой поверхностью корпуса и блоком электродов с диэлектрическими перегородками установлена цилиндрическая втулка, по всей длине блока электродов, из резины, а между каждой крышкой и пластиной по торцам блока электродов, внутри корпуса, располагается кольцо из такого же, что и втулка, материала.

На рисунке 1 представлен продольный разрез электроочистителя диэлектрических жидкостей и газов с виброизоляцией. Он состоит из корпуса 1 с крышками 12 по торцам, в которые ввёрнуты входной 5 и выходной 6 штуцеры. В крышке, со стороны выхода, расположен стравливающий клапан 8. Внутри корпуса располагаются электроды 2 и 3, подсоединённые к разным полюсам источника постоянного электрического тока высокого напряжения. Между соседними электродами устанавливаются перегородки 4 из диэлектрического материала с отверстиями. По торцам блока электродов размещены пластины 10 с отверстиями из диэлектрического материала. Между каждой из этих пластин и крышками 12 располагаются два вибростойких кольца 9, а между корпусом 1 и блоком электродов установлена втулка 7, внутрь которой плотно установлен блок электродов. Пластины 10 установлены в канавках колец 9, которые помещены внутрь корпуса 1 до соприкосновения пластин 10 с блоком электродов. Кольца выполнены такого размера, что они выступают за торцы корпуса 1. Когда крышки 12 соединяются с корпусом 1, то кольца 9 сжимаются и сжимают весь блок электродов. Таким образом, между блоком электродов, на которых осаждаются загрязнения из очищаемой среды, и корпусом электроочистителя, в поперечном его направлении, располагается слой вибропоглощающего материала втулки 7, а в продольном направлении блок электродов отделён от крышек электроочистителя, жёстко связанным с корпусом, слоем вибропоглощающего материала колец 9.

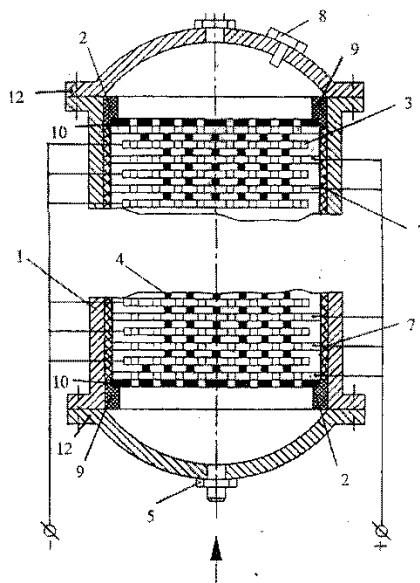


Рисунок 1. Электроочиститель с виброизоляцией

Предлагаемый электроочиститель с виброизоляцией работает следующим образом. Корпус электроочистителя 1 жёстко связан с конструкцией технического средства, например автомобиля, на котором он осуществляет очистку диэлектрической среды от механических загрязнений: жидкости в виде топлива, например, или воздуха в салоне (кабине). Все колебания от технического средства передаются на корпус 1 электроочистителя. Но на блок электродов эти колебания непосредственно не передаются, а поступают на втулку 7 и кольцо 9. Так как последние выполнены из вибропоглощающего материала - резины, то эти колебания будут ими гаситься и не передаваться на блок электродов. Колебания в поперечном направлении электроочистителя будут поглощаться, в основном, втулкой 7 и, частично, кольцами 9, в продольном же направлении - кольцами 9. Очищаемая среда поступает, через штуцер 5 крышки 12, внутрь корпуса электроочистителя, протекает через отверстия входной пластины 10, через блок электродов, через отверстия выходной пластины 10, через выходной штуцер 6. Так как на электроды 2 и 3 подано высокое напряжение с чередованием знака, то на них будет происходить осаждение механических примесей.

Предлагаемый электроочиститель диэлектрических жидкостей и газов с виброизоляцией позволяет блоку электродов, внутри его, не воспринимать колебания с его корпуса, что обеспечивает более продолжительную работу электроочистителя и высокое качество очистки диэлектрической среды.

Библиографический список

1. Гимбицкая Л.А. Характеристика загрязнений рабочих жидкостей/Л.А.Гимбицкая//Тематический науч.-техн. сб./ФВВИА.- Ставрополь, 2003.- №25. – С.33-37.
2. Гимбицкая Л.А. Влияние содержащихся в рабочей жидкости загрязнений на работу гидросистемы /Л.А.Гимбицкая//Тематический науч.-техн. сб./ФВВИА.- Ставрополь, 2004.- №26. – С.32-36.
3. Гимбицкая Л.А. Методы очистки жидкостно-газовых систем /Л.А.Гимбицкая//Тематический науч.-техн. сб./ФВВИА.- Ставрополь, 2004.- №26. – С.51-57.

СЕКЦИЯ 2. МАШИНОСТРОЕНИЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНЖИНИРИНГ

УДК 621.879

Егоров В.А., Буглак И.А., Иванов Д.Е. Анализ механических средств снижения адгезии и трения грунтов

Analysis of mechanical means of reducing adhesion and friction of soils

Егоров Владимир Александрович,

Старший преподаватель,

Буглак Иван Александрович,

Иванов Денис Евгеньевич

Студенты

Братский государственный университет

Научный руководитель

Зеньков С.А., к.т.н., доцент кафедры Строительных,

дорожных машин,

Братский государственный университет

Egorov Vladimir Alexandrovich,

Senior Lecturer,

Buglak Ivan Aleksandrovich,

Ivanov Denis Evgenievich

Student,

Bratsk State University

Scientific adviser: Zenkov S.A.,

Candidate of Engineering Sciences, Associate professor of Road Building Machinery

Bratsk State University

Аннотация. В данной статье проведен анализ существующих методов снижения адгезии и трения при разработке влажных грунтов и материалов. Рассматриваются конструктивно-технологические методы и механические средства. Отмечается, что механические устройства, как правило, значительно усложняют конструкцию ковшей, зачастую не решая полностью задачу очистки. При определенных условиях скребки и другие устройства даже усложняют работу: под ними в зазорах стенок напрессовывается грунт, что может привести к заклиниванию устройств.

Ключевые слова: адгезия, рабочий орган машины, грунт, механические средства.

Abstract. This article analyzes the existing methods to reduce adhesion and friction in the development of wet soils and materials. Constructive-technological methods and mechanical means are considered. It is noted that mechanical devices, as a rule, significantly complicate the design of buckets, often without completely solving the task of cleaning. Under certain conditions, scrapers and other devices even complicate the work: under them ground is pressed in the gaps of the walls, which can lead to jamming of the devices.

Keywords: adhesion, machine body, primer, mechanical means.

Введение. Адгезия обусловлена межмолекулярным взаимодействием и проявляется в виде сил смерзания при отрицательных температурах и в виде сил прилипания при положительной температуре.

В последнее время проблеме борьбы с прилипанием и примерзанием уделяется большое внимание как в РФ, так и за рубежом [1-11].

Анализ и обобщение отечественной и зарубежной практики ведения массовых земляных работ и открытых горных разработок показали, что применяемые в настоящее время и предлагаемые средства для борьбы с прилипанием и примерзанием грунтов к ковшам землеройных машин по характеру и принципу действия можно разделить на профилактические средства (предотвращение адгезии) и средства очистки ковша (восстановление эвакуирующей способности грунта).

Кроме того, все методы борьбы можно разделить на применяемые с остановкой машины и применяемые непосредственно во время ее работы.

В литературе имеется несколько классификаций методов борьбы с адгезией грунтов. При этом многие методы и средства относятся к тому или иному виду при составлении классификации лишь условно. Так, обогрев ковшей применяется и как средство, способствующее очистке ковша от уже намерзшего грунта, и как средство, предупреждающее его намерзание (профилактическое).

Наиболее полная классификация методов снижения адгезии и трения при разработке грунтов предложена Р.П. Заднепровским [1]. По этой классификации все методы снижения адгезии и трения при контакте влажных грунтов с рабочими поверхностями машин делятся на четыре группы (рис. 1).

К первой группе относятся методы создания на границе контакта промежуточного слоя, который может служить для экранирования адгезионного взаимодействия фаз: грунта и рабочей поверхности [4,8,9].

Ко второй группе – методы, способствующие ослаблению адгезионных связей за счет внешнего воздействия, приводящего к изменению свойств контактирующих фаз (уменьшение поверхностного натяжения, потенциала двойн

К третьей группе – конструктивно-технологические методы и механические способы [3,11].

Четвертая группа – комбинированные методы [5,6].ого электрического слоя, изменение структуры фаз и др.) [7,10].

Основная часть. Рассмотрим конструктивно-технологические методы и механические средства. Конструктивные методы сводятся к выбору оптимальной площади рабочей поверхности, геометрических углов и радиусов кривизны с учетом адгезионных свойств грунтов и параметров рабочего процесса. адгезия значительно снижается с уменьшением времени контакта t_K и давления N . При этом влияние N и t_K с повышением влажности падает.

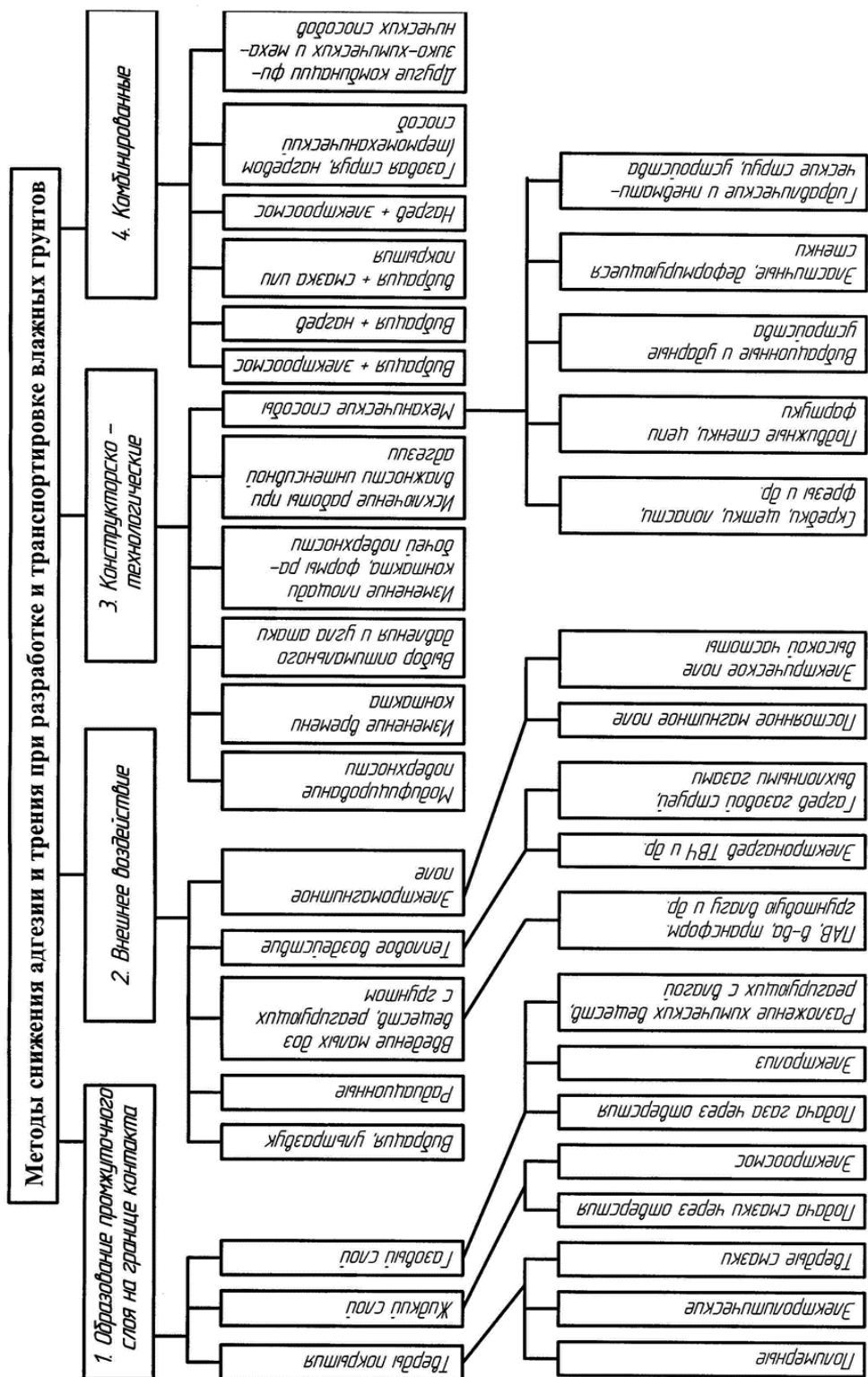


Рисунок 1. Классификация методов снижения адгезии и трения при разработке влажных грунтов и материалов

Технологические методы повышения производительности при разработке влажных грунтов сводятся главным образом к маневрированию техникой путем подбора машин, производительностью при разработке влажных грунтов сводятся главным образом к маневрированию техникой путем подбора машин, производительность которых наименее зависит от адгезии, чередованию разработки забоев и горизонтов различной влажности и т.д.

Принципиальное отличие механических способов от физико-химических состоит в том, что механические устройства не снижают адгезию и трение, а предназначены для очистки рабочей поверхности от уже налипшего или намерзшего материала.

Примерами механических устройств могут служить ковш экскаватора с подвижным щитом (рис.2, патент РФ № 622937), гидравлический очиститель ковша обратной лопаты (рис. 3, патент США № 4371307), устройство для принудительного опорожнения ковша экскаватора (рис.4, патент Чехия № 192851).

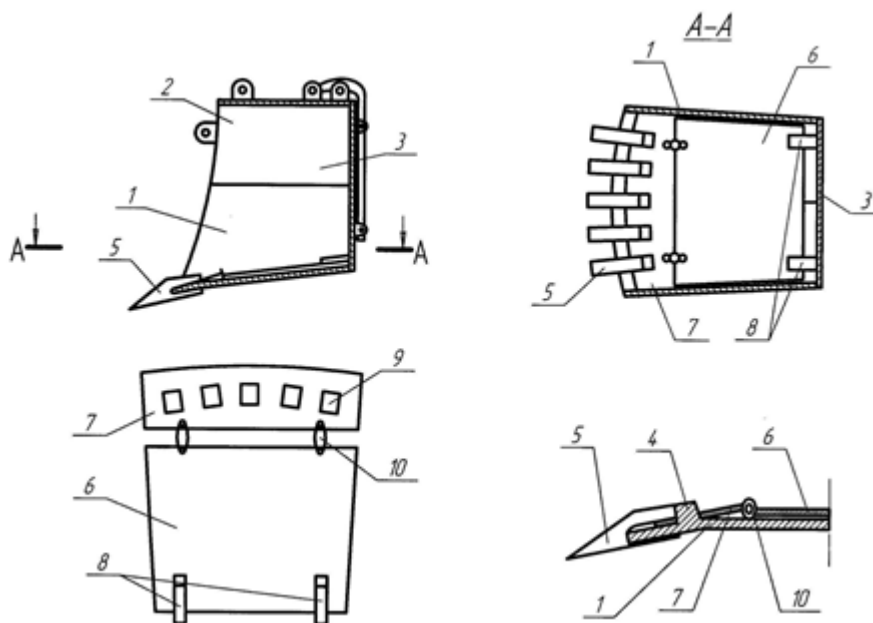


Рисунок 2. Ковш экскаватора:

а) ковш; б) щит; в) узел крепления щита к передней стенке ковша: 1 – передняя стенка; 2 – задняя стенка; 3 – подвижное днище; 4 – выступы; 5 – зубья; 6, 7 – секции; 8 – упоры; 9 – отверстия; 10 – шарнир

При работе экскаватора (рис.2) днище 3 получает маятниковое движение и наносит при закрывании удары по секции 6 через упоры 8, жестко закрепленные на ней. Секция 6 под воздействием днища 3 вибрирует и освобождает ковш от налипшей или намерзшей породы.

Для очистки ковша 8 (рис.3) экскаватора надвигается поворотом рукоятки относительно стрелы 6 на скребок 2, присоединенный к подкосам 1, находящимся в рабочем положении.

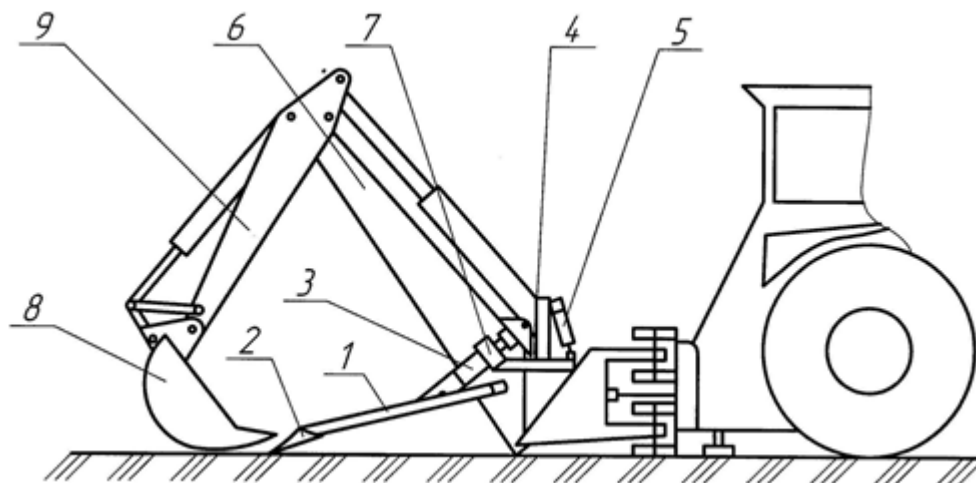


Рисунок 3. Очиститель ковша оборудования обратной лопаты:

1 - подкосы; 2 - скребок; 3, 4 - рычаги; 5 - гидроцилиндр;
6 - стрела; 7 - шарнир; 8 - ковш; 9 - рукоятка

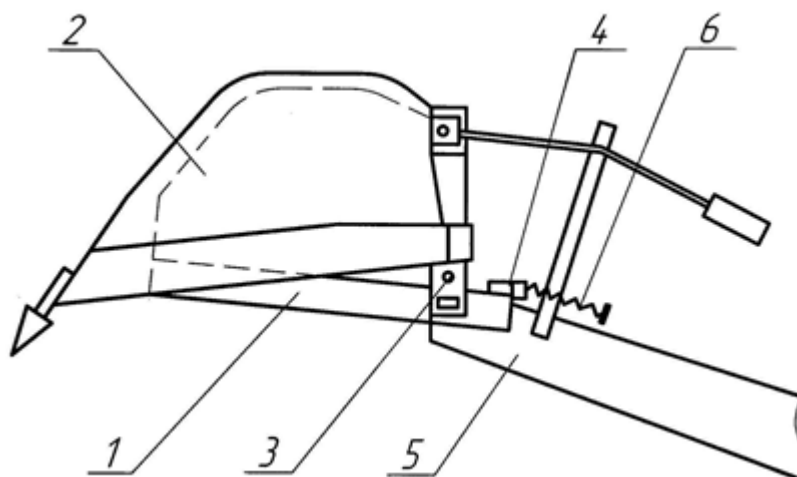


Рисунок 4. Устройство для принудительного опорожнения ковша экскаватора:

1 - скребок; 2 - ковш; 3 - ось ковша; 4 - упор; 5 - стрела; 6 - пружина

В устройстве (рис.4.) очистка ковша от налипшего грунта производится скребком 1 при повороте ковша вокруг оси 3.

Заключение. Механические устройства, как правило, значительно усложняют конструкцию ковшей, зачастую не решая полностью задачу очистки. При определенных

условиях скрепки и другие устройства даже усложняют работу: под ними в зазорах стенок напрессовывается грунт, что может привести к заклиниванию устройств.

Разработка большого числа механических конструкций для очистки объясняется недостаточностью исследований закономерностей адгезии и физико-механических методов снижения их трения и прилипания.

Библиографический список

1. Заднепровский Р.П. Рабочие органы землеройных и мелиоративных машин и оборудования для разработки грунтов и материалов повышенной влажности. – М.: Машиностроение, 1992. 176 с.
2. Зеньков С.А., Курмашев Е.В. Определение производительности экскаваторов при снижении адгезии грунтов // Вестник Иркутского регионального отделения Академии наук высшей школы РФ. 2010. № 2 (17). С. 191-195.
3. Кузмичев В.А. Методы и средства разработки грунтов в районах с холодным климатом: Учебное пособие / В.А. Кузмичев, И.М. Ефремов, С.А. Зеньков, Ю.Н. Кулаков, А.А. Кононов. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2006. – 82 с.
4. Зеньков С.А., Балахонов Н.А., Чубыкин А.С., Кожевников А.С. Влияние жидкостного промежуточного слоя на адгезию грунта к металлическим поверхностям рабочих органов землеройных машин // Механики XXI века. 2014. № 13. С. 152-156.
5. Зеньков С.А., Курмашев Е.В., Мунц В.В. Стенд для исследования влияния комбинированного воздействия на адгезию грунтов к землеройным машинам // Механики XXI века. 2007. № 6. С. 15-18.
6. Зеньков С.А., Товмасын Э.С. Математическая модель для определения параметров оборудования высокочастотного действия при проектировании ковшей экскаваторов // Современные проблемы теории машин. 2014. № 2. С. 41-44.
7. Зеньков С.А., Батуро А.А., Булаев К.В., Диппель Р.А. Анализ структуры рабочего органа ковшового типа с устройством внешнего интенсифицирующего воздействия для снижения адгезии грунта // Механики XXI века. 2005. № 4. С. 49-52.
8. Зеньков С.А., Плеханов Г.Н., Балахонов Н.А., Чубыкин А.С. Оборудование для определения влияния жидкостного промежуточного слоя на адгезию грунта к металлическим поверхностям рабочих органов землеройных машин // Вестник Таджикского технического университета. 2014. Т. 2. № 26. С. 28-32.
9. Зеньков С.А., Балахонов Н.А., Чубыкин А.С., Кожевников А.С. Анализ применения жидкостного промежуточного слоя для снижения адгезии грунта к металлическим поверхностям

рабочих органов землеройных машин // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2014. Т. 1. С. 189-195.

10. Зеньков С.А., Курмашев Е.В. Определение параметров вибрационного оборудования к ковшам экскаваторов для снижения адгезии грунтов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 2009. № 4-2(89). С. 90-94.

11. Rajaram G., Erbach D.C. Effect of wetting and drying on soil physical properties. // Journal of Terramechanics 36 (1999) P. 39-49.

СЕКЦИЯ 3. НЕФТЬ, ГАЗ, ЭНЕРГЕТИКА И ГОРНОЕ ДЕЛО

УДК 550.839

Шилова С.В., Семяшкина А.В. Критериальный подход в задачах системного анализа геологической среды

Criterion approach to the tasks of system analysis of geological environment

Шилова Светлана Владимировна

кандидат технических наук, доцент кафедры информатики, компьютерных технологий и инженерной графики, Ухтинский государственный технический университет

Семяшкина Анастасия Викторовна

старший преподаватель кафедры информатики, компьютерных технологий и инженерной графики,

Ухтинский государственный технический университет

Shilova Svetlana Vladimirovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatics, Computer Technologies and Engineering Graphics,

Ukhta State Technical University

Semyashkina Anastasia Viktorovna

Senior Lecturer, Department of Computer Science, Computer Technologies and Engineering Graphics,

Ukhta State Technical University

Аннотация. Рассматривается критериальный подход, основанный на введении критерия оптимальности при решении задач, который был разработан в научной школе под руководством А. И. Кобрунова. Геологическая среда рассматривается как система с распределенными параметрами. Обоснование применимости методических приемов критериального подхода протестировано на ряде простых моделей и в дальнейшем применено для решения задач системного анализа на реальных геологических средах.

Ключевые слова: геологическая среда, распределенные параметры, системная инверсия, критерий оптимальности.

Abstract. A criterion approach is considered, based on the introduction of an optimality criterion for solving problems, which was developed in a scientific school under the guidance of A. I. Kobrunov. The geological environment is considered as a system with distributed parameters. The substantiation of the applicability of the methodological techniques of the criterion approach was tested on a number of simple models and subsequently applied to solving the problems of system analysis on real geological media.

Keywords: geological environment, distributed parameters, system inversion, optimality criterion.

Изучение и анализ геологической среды является важной задачей нефтегазовой геологии. Выявленные локальные неоднородности среды служат индикаторами залежей месторождений. Основной проблемой при этом является проблема эквивалентности, снижающая достоверность получаемых результатов и неустранимая в рамках монометодов.

Системный анализ геологической среды, как сложно построенной системы распределенных параметров, требует комплексного подхода, основанного на совместном

решении задач нефтегазовой геологии. Само по себе понятие комплексного подхода к изучению геологической среды подразумевает получение качественного результата, но это не всегда представляется возможным, в силу недостатка или полного отсутствия априорной информации об изучаемой модели геологической среды.

Альтернативой служат методические приемы, которые позволяют домоделировать процесс изучения и построения геологических сред. Они основаны на введении в процесс системной инверсии такого эффективного параметра, как критерий оптимальности. Термин «системная инверсия» означает решение «обратной задачи» для системы, в качестве которой выступает физико-геологическая модель среды со своими системными связями.

Геологическая среда – сложная многокомпонентная динамичная система, состоящая из большого числа ячеек (элементов или параметров), имеющих свои связи и связи с другими ячейками (элементами или параметрами) этой системы. Многокомпонентность и крайняя неоднородность геологической среды являются ее основными свойствами [3].

Поскольку геологическая среда не является полностью саморегулирующейся системой, отсюда следует, что она нуждается в управлении [2]. Такое управление посредством критерия оптимальности разработано в научном коллективе под руководством доктора физико-математических наук, профессора Александра Ивановича Кобрунова. Введение такого критерия оптимальности [1] является целенаправленным процессом, связанным с выбором наилучшего и оптимального решения задачи инверсии. Здесь объектом управления являются распределенные параметры геологической среды (геометрия границ и плотность), а целью управления является получение достоверного, устойчивого результата. Для надлежащего управления всегда требуется информация о цели управления и о расхождении действительного состояния объекта управления с желаемым [2]. В критериальном подходе решения обратных задач таким расхождением является невязка наблюдаемого и рассчитанного гравитационных полей.

Критерий оптимальности имеет математическую запись.

$$\sum_{i=1}^N \int_a^b \frac{[f_i(x) - f_i^*(x)]^2}{\tau_i^2(x)} dx$$

где $\tau_i(x)$ – априорная оценка погрешности задания глубины залегания i -ой границы в точке $\{x\}$ профиля $[a, b]$ нулевого приближения;

$f_i(x)$ – исходная («реальная») модель;

$f_i^*(x)$ – модель нулевого приближения.

Характеристики критерия оптимальности:

- имеет диапазон значений от 0 до 1;
- не имеет размерности (поскольку она не важна);
- несет в себе огромную смысловую нагрузку и позволяет:

- позволяет получать наилучшее, оптимальное решение из множества эквивалентных решений;
- фиксирует параметры среды (системы), не подлежащие варьированию;
- позволяет расширять или сужать диапазон возможного варьирования распределенных параметров;
- учитывает специфические свойства решения задач.

Для обоснования применимости методических приемов критериального подхода в задачах системного анализа был выбран ряд тестовых моделей, имеющих простое строение: антиклинальное, синклинальное, уступообразное, и т.д.

На первом этапе производился расчет прямой задачи для выбранной модели простого строения, т.е. строился график наблюдаемого гравитационного поля Δg . В дальнейшей процедуре решения задачи инверсии этот график принимался за исходный. На следующем этапе в условиях недостатка априорной информации каждая из границ менялась в соответствии со значениями параметра критерия оптимальности для достижения наилучшей сходимости гравитационных полей. Критерий оптимальности имеет смысл динамического параметра, что означает изменение итерационного процесса на каждом этапе в соответствии с получаемым результатом, целью которого служит нахождение оптимального решения с включением информации о внутреннем строении модели. Особенности этапов вычислительных экспериментов для обоснования методических приемов изучения распределенных параметров геологической среды на основе введения параметра оптимальности представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Особенности вычислительных экспериментов изучения модели геологической среды как системы распределенных параметров

Процесс неоднократного решения задачи инверсии позволил получить методику изучения и доопределения системы распределенных параметров геологической среды с использованием эффективного параметра критерия оптимальности по наблюдаемому гравитационному полю. В результате было выяснено, что определенный выбор такого параметра позволяет локализовать аномальные распределенные параметры, а в определенных случаях получить равномерное распределение.

Данная методика критериального подхода была применена для решения задач нефтегазовой геологии на реальных площадях.

В результате исследований и анализа геологической среды были получены новые знания о строении территории Геофизического месторождения на Обской губе, где были выделены зоны с аномальным распределением плотности и выявлена возможно перспективная зона.

На Юньяхинской площади Тимано-Печорского региона были выделены и подтверждены локальные структуры в пределах тектонических нарушений, а также выявлено смещение двух структур в юго-западном направлении по отношению к результатам предшествующих работ. Одна из структур охарактеризована как зона с хорошими коллекторскими свойствами, о чем свидетельствует наличие аномально пониженной плотностной неоднородности.

Таким образом, разработанная методика критериального подхода в задачах системного анализа позволяет:

- 1) рассматривать геологическую среду как систему распределенных параметров;
- 2) реконструировать малоизученную, неоднозначно интерпретируемую модель среды на основе данных гравиразведки и сейсморазведки;
- 3) получать достоверные, гравитационно сбалансированные модели внутреннего строения геологических сред, особенно сложно построенных;
- 4) выявлять зоны локальных неоднородностей, характеризующихся как нефтегазоперспективные.

Библиографический список

1. Кобрунов А. И. Критерии оптимальности и свойства решений обратных задач : Геофизический журнал, 3. – 2008. – С. 75-87.
2. Королев В. А. Мониторинг геологической среды [электронный ресурс] : – 1995. URL: <http://www.booksshare.net/index.php?id1=4&category=geology&author=korolewa&book=1995>
3. Королев В. А., Николаева С. К. Геоэкологическая оценка зон влияния инженерных сооружений на геологическую среду. М., Геоэкология. – 1994. №5. – С. 25-37.

СЕКЦИЯ 4. МЕДИЦИНА, ФАРМАЦЕВТИКА И БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 615

Горбушина Н.И., Покаместова А.И., Смирнова Т.В. Особенности химико-токсикологических исследований наркотических и психотропных веществ в условиях специализированной лаборатории ГБУЗ «Брянский областной наркологический диспансер»

Features of chemical and Toxicological studies of narcotic and psychotropic substances in the conditions of specialized laboratory of GBUZ "Bryansk regional narcological dispensary"

Горбушина Наталья Ивановна,
заведующий лабораторией ХТЛ ГБУЗ «БОНД»

Покаместова Анна Игоревна
химик-эксперт ХТЛ ГБУЗ «БОНД»

Смирнова Татьяна Васильевна
врач-лаборант ХТЛ ГБУЗ «БОНД»

Харитonenков В.Ф.,

к.м.н., главный врач ГБУЗ «БОНД»
главный нарколог Брянской области
Gorbushina N. I.

head of laboratory HTL GBUZ «BOND»

Pokamestova A. I.

chemist-the expert HTL GBUZ «BOND»

Smirnova T. V.

laboratory doctor HTL GBUZ «BOND»

Научный руководитель

Scientific adviser

Kharitonov V. F.,

PhD, chief physician of GBUZ "BOND"

chief narcologist of the Bryansk region

Аннотация. Аналитическая служба, осуществляющая химико-токсикологический анализ наркотических и психотропных средств, — один из важнейших инструментов государства в борьбе с наркоманией. Хорошо отлаженная аналитическая служба позволяет контролировать уголовно наказуемые деяния, связанные с оборотом наркотиков и их потреблением, а так же способствует эффективной диагностике и лечению больных наркоманией.

Ключевые слова: наркомания, химико-токсикологические исследования, психотропные вещества, наркотические вещества, аналитическая служба

Abstract. Analytical service, carrying out chemical and Toxicological analysis of narcotic and psychotropic drugs — is one of the most important tools of the state in the fight against drug addiction. A well-established analytical service allows monitoring criminal acts related to drug trafficking and consumption, as well as contributes to the effective diagnosis and treatment of drug addicts.

Keywords: drug addiction, chemical and Toxicological studies, psychotropic substances, narcotic substances, analytical service

В настоящее время в Российской Федерации увеличивается оборот наркотиков, количество лиц, употребляющих наркотические вещества каждый год возрастает, подавляющее большинство из них – люди до 30 лет.

Отличительной чертой оборота наркотиков в России, и в частности, в Брянской области, является расширение их многообразия, так как появляются многочисленные лекарственные средства, обладающие одурманивающим действием при использовании в больших дозах, кроме того, увеличивается доля незаконно производимых наркотических препаратов с высоким содержанием действующего вещества, а также увеличение количества нелегального оборота наркотиков.

Одним из главных направлений борьбы с наркоманией является проведение медицинского обследования подозреваемых с целью установления факта употребления наркотика, результаты которого во многом зависят от лабораторного исследования биологических проб. Значение химико-токсикологического исследования возрастает с увеличением сроков, прошедших со времени последнего употребления наркотика.

Аналитическая служба, осуществляющая химико-токсикологический анализ наркотических и психотропных средств, — один из важнейших инструментов государства в борьбе с наркоманией. Хорошо отлаженная аналитическая служба позволяет контролировать уголовно наказуемые деяния, связанные с оборотом наркотиков и их потреблением, а так же способствует эффективной диагностике и лечению больных наркоманией [2, 6].

Химико-токсикологическая лаборатория по определению наркотических веществ биологических жидкостях организма человека была создана на базе «Брянского областного наркологического диспансера» в начале 2010 года. Главной задачей лаборатории является проведение токсикологических исследований, доставленных в лабораторию биологических проб из ЛПУ города Брянска и Брянской области на наличие наркотических средств, психотропных и других токсических веществ, а так же этанола и других летучих токсических веществ и выдача соответствующих заключений в соответствии с установленным порядком. Наибольшая часть исследований проводится в интересах УМВД РФ по Брянской области, ГИБДД, ПДН, а также по личным обращениям граждан.

Анализ наркотических средств и психотропных веществ

Анализ наркотических средств и психотропных веществ в биологических пробах имеет специфические особенности, его целью является установление факта их употребления, т.е. имеет место судебно-правовая направленность деятельности [2, 7].

Быстро меняющаяся ситуация в области нелегального оборота наркотиков привела к увеличению числа исследований на наркотические и психотропные средства, выполняемых химико-токсикологической лабораторией за последние годы, что составляло до 2016г. около 2000 тыс. анализов в год, в 2017 году – около 2500 тыс. анализов, в 2018 году - около 3000 в год.

В круг веществ, являющихся объектом исследования химико-токсикологического анализа в нашей лаборатории, входят следующие основные вещества и их группы: опиаты (основные представители — героин, морфин, кодеин), амфетамины — производные фенилалкиламина (амфетамин, метамфетамин, производные метилendioксиметамфетамина («экстази», МДМА), эфедрон, эфедрин, норэфедрин), каннабиноиды, а-рвр (производное N-метилэфедрона) и его метаболиты; кокаин, метадон, фенциклидин, трамал, промедол, финлепсин, димедрол, барбитураты, бензодиазепины, трициклические антидепрессанты и другие наркотические средства и психотропные вещества, в том числе новые или редко встречающиеся, такие, как декстрометорфан, кетамин, оксibuтират натрия, доксиламин, [3, 6, 10].

ХТЛ ГБУЗ «БОНД» проводит химико-токсикологический анализ образцов в максимально короткие сроки. Около 80% анализов образцов мочи на наличие наркотических и психотропных веществ выполняются в течение 3 дней с момента их поступления в ХТЛ, более 90% анализов — в течение 5 дней. Некоторые образцы, требующие более внимательного изучения, в том числе на редко встречающиеся наркотические и психотропные вещества, могут анализироваться до 10 дней. По России в целом это достаточно высокий показатель, достигаемый при использовании высокотехнологичных методов анализа и современного оборудования. Согласно Приказу Минздравсоцразвития РФ от 10.01.2006 г. №1, максимальный срок получения результатов химико-токсикологических исследований может определяться местным органом управления здравоохранения [1].

В качестве биопробы для анализа наркотических и психотропных веществ в лаборатории ГБУЗ «БОНД» используется моча как наиболее информативный объект исследования. Существенным преимуществом ее использования как биообъекта является то, что проба мочи для исследования может быть получена в достаточном количестве, а концентрация психоактивных веществ или их метаболитов в ней, как правило, достаточно высока [5]. К недостаткам этого биообъекта следует отнести сложность контролирования отбора пробы, вследствие чего иногда имеет место быть фальсификация пробы: подмена «холостой» пробой мочи, разбавление водой, добавление средств бытовой химии.

подавляющее большинство исследований в ХТЛ носит ненаправленный характер, т.е. проводится анализ на неизвестное вещество. Из поступающей сопроводительной информации известно лишь:

- выявлена ли врачом-наркологом клиника наркотического опьянения или не выявлена;
- какое вещество (или описание его внешнего вида) было изъято, если этот факт имел место быть.

Определенная направленность имеет важное значение, так как анализ некоторых веществ не укладывается в общепринятые схемы химико-токсикологических исследований, существуют частные методики на отдельные вещества с использованием различного оборудования [5].

В соответствии с требованиями надежности, достоверности и доказательности, предъявляемыми к результатам анализов, а также по рекомендациям ВОЗ и общепринятым мировым стандартам, лабораторное исследование на наличие наркотических веществ должно состоять из двух этапов

— предварительного (или так называемого скринингового исследования) и подтверждающего [5].

В настоящее время наибольшее распространение в химико-токсикологическом анализе наркотических и психотропных веществ при скрининговых исследованиях получили иммунохроматографический анализ (ИХА) на тест-полосках [2, 5, 8]. Современные иммунохимические методы отличаются высокой чувствительностью, простотой и экспрессностью исполнения, одновременно позволяют анализировать большое число проб, не требуя дополнительной или специальной очистки пробы или концентрирования и поэтому удобны для скрининг-диагностики. При получении положительного результата, т.е. когда концентрация вещества превышает пороговую, необходимо провести дальнейшее исследование образца мочи подтверждающими методами. В нашей лаборатории при анализе каждого образца мочи на наркотические и психотропные вещества, в соответствии с международными требованиями, используются минимум 2 метода исследования (рис. 1):

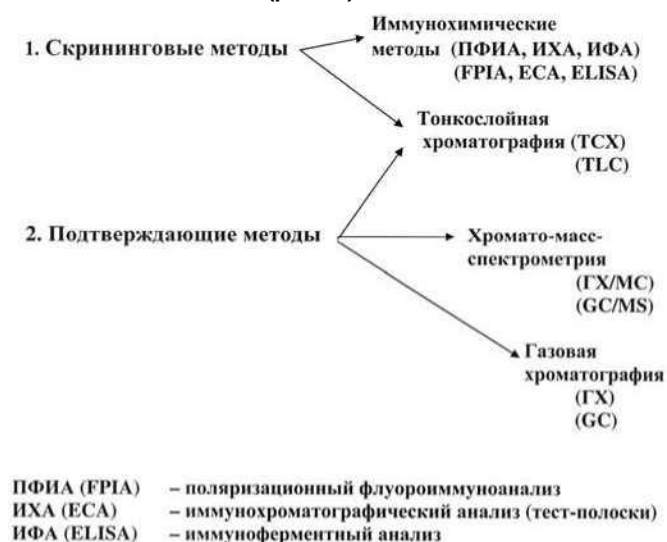


Рисунок 1. Методы химико-токсикологических исследований

- скрининговый иммунохимический (ИХА);
- подтверждающий (ГХ/МС) [5].

Все пробы, поступающие в лабораторию, подвергаются обязательному предварительному иммунохимическому исследованию на 10 групп наркотических веществ: опиаты, амфетамины и метамфетамины, барбитураты, метадон, экстази, кокаин, бензодеазепины, катиноны,

каннабиноиды с использованием соответствующих наборов реагентов методом ИХА на тест-полосках к прибору ИК – 200609с дальнейшим подтверждающим анализом методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии (ГХ/МС).

Метод ГХ/МС является основным подтверждающим методом химико-токсикологического исследования. Этот метод как высокоспецифичный, чувствительный и довольно быстрый получил широкое применение для целей клинической, судебной и токсикологической химии, преимущество его использования для идентификации неизвестных ядов, наркотических и лекарственных веществ и их метаболитов признано повсеместно. Он незаменим при идентификации следовых количеств наркотиков, а также для веществ, анализ которых другими подтверждающими методами невозможен или затруднителен. Это особенно важно при обнаружении каннабиноидов, бензоил- и метилэгонина (метаболитов кокаина), 6-моноацетилморфина (метаболита героина), фенциклидина, декстрометорфана, доксиламина (донормила), кетамина и др.

Метод ГХ является подтверждающим для всего перечня наркотических и психотропных веществ. Парофазный анализ метода ГХ [2] применяется также при обнаружении и количественном определении летучих токсичных веществ в моче и крови токсикоманов после одурманивания органическими растворителями, клеем «Момент» и др., при этом наиболее часто в данных случаях обнаруживаются толуол, ацетон, этилацетат, пропанол. Также при анализе отдельных биопроб из больниц с направлением исследования на суррогаты алкоголя находили метанол, изопропанол, ацетон.

На сегодняшний день в нашей лаборатории для анализа наркотических и психотропных веществ используется следующее аналитическое оборудование: хромато-масс-спектрометр Agilent 6850/с МСД 5975с, МАЭСТРО 7820А с МСД 5975, газовые хроматографы Agilent 7850 А и 6850 МАЭСТРО. «Agilent» (США).

Важной проблемой при выполнении химико-токсикологических исследований является отсутствие необходимых государственных стандартов образцов наркотических веществ в чистом виде. Отечественная промышленность такой вид продукции не выпускает, заказ по зарубежным химическим каталогам невозможен в нашей стране (даже миллиграммовых количеств) из-за чрезмерно жестких требований постоянного комитета по контролю за наркотиками. На сегодняшний день в качестве стандартов наркотических веществ официально можно использовать библиотечные данные характерных масс-спектров наркотических веществ, в частности библиотеки NIST 11.L, Willey 7n, MPW 2007.

Интерпретация результатов исследований

Интерпретация результатов исследований представляет зачастую сложную задачу. Это связано со следующими моментами:

- об употреблении того или иного вещества может свидетельствовать присутствие метаболитов, которые могут быть одинаковыми у разных веществ;
- отрицательный результат может быть следствием того, что проба была взята слишком поздно после приема наркотика;
- пороговая чувствительность метода исследования может превышать порог возможного выявления вещества;
- состав пробы может быть изменен, фальсифицирован при заборе;
- бывает невозможно отличить запрещенные соединения и разрешенные лекарственные средства из-за схожести структуры веществ и т.д.

Ввиду высокой чувствительности иммунохимических методов следует осторожно подходить к оценке и интерпретации полученных результатов при анализе образцов с крайне малым содержанием наркотических веществ и возможным влиянием пищевых добавок и общедоступных распространенных «безобидных» лекарств [2].

Наиболее проблематичная группа веществ в отношении корректной трактовки результатов — опиаты. Так, например, при умеренном (обычном) употреблении кондитерских и хлебобулочных изделий с маком иммунохимические методы (особенно ИХА) анализа дают положительный результат на опиаты образца мочи, собранной спустя 1–8 ч после употребления. При анализе методом ГХ/МС при этом обнаруживается морфин в следовых количествах [2].

Еще один важный пример: при однократном приеме 1 мл валокордина (содержащего 20 мг фенобарбитала) возможно срабатывание иммунохимических тестов и наборов на барбитураты даже через 4–7 дней после употребления.

Следует заметить, что, согласно Приказу Минздравсоцразвития РФ от 10.01.2006 г. №1, концентрация обнаруженных в моче психотропных веществ не имеет значения для вынесения заключения о состоянии опьянения при наличии клинических признаков опьянения. Пункт 2.17 Приложения к Приказу гласит: «Заключение о состоянии опьянения в результате употребления наркотических средств, психотропных или иных, вызывающих опьянение веществ, выносится при наличии клинических признаков опьянения и обнаружении при химико-токсикологическом исследовании биологического объекта одного или нескольких наркотических средств, психотропных, или иных, вызывающих опьянение веществ, или их метаболитов, вне зависимости от их концентрации (количества)» [7]. Те случаи, когда при наличии клинических признаков опьянения в биосредах не обнаруживаются психоактивные вещества, могут быть объяснены недостаточным количеством утвержденных специальных методик и современного аналитического оборудования, а именно хромато-масс-спектрометров.

Выводы

1. На основе использования высокотехнологичных методов анализа и современного оборудования ХТЛ выполняет исследования в максимально короткие сроки в соответствии с современными требованиями надежности, достоверности и доказательности, предъявляемыми к результатам анализов на наличие наркотических средств, психотропных веществ и алкоголя.
2. Исследование содержания алкоголя и других летучих соединений в биосредах в последнее время совершенствуется, для этого используются современные газовые хроматографы с компьютерным обеспечением.
3. Актуальной проблемой проведения химико-токсикологических исследований является отсутствие официальных порогов обнаружения в моче наркотических и психотропных веществ.
4. В связи с возникновением на рынке сбыта наркотиков новых синтетических наркотиков, возникает необходимость своевременного обновления библиотек масс-спектров.
5. Организационно-методическая работа ХТЛ ГБУЗ «БОНД» позволяет осуществлять исследования в соответствии с современными требованиями лабораторной службы и повышать профессиональный уровень медицинского персонала, передавать опыт другим специалистам в этой области.

Библиографический список

1. Баринская Т.О., Смирнов А.В., Саломатин Е.М., Шаев А.И. Кинетика этанола в биологических средах// Судебно-медицинская экспертиза. – 2006. – № 1. – С. 27–31.
2. Барков Д.А., Мостовой С.М., Котлубай В.П. и др. Медицинское освидетельствование для установления факта употребления психоактивных веществ (алкоголя, наркотических, токсикоманических средств) и состояния разных форм опьянения/ Справочное пособие. – М.: МЗ Московской обл. и МОНД, 2004. – 24 с.
3. Методическое пособие по предупреждению распространения случаев немедицинского употребления наркотических и других сильнодействующих веществ среди курсантов. – М.: МЗ РФ и МУ МВД РФ, 2001. – 82 с.
4. Приказ КЗ г. Москвы от 18.01.2000 г. №9 “О внесении изменений и дополнений в приказ КЗ г. Моквы от 20.11.1998 г.. №620”.
5. Приказ МЗ РФ от 14.07.2003 г. № 308 “О медицинском освидетельствовании на состояние опьянения”.
6. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 10.01.2006 г. №1.

-
7. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 27.01.2006 г. № 40 “Об организации проведения химико-токсикологических исследований при аналитической диагностике наличия в организме человека алкоголя, наркотических средств, психотропных и других токсических веществ”.
 8. Савчук С.А. Пособие для врачей КЛД. Обнаружение и количественное определение летучих токсичных веществ и глико- лей в биологических объектах методами газовой хроматографии и хромато-масс-спектрометрии. — М., 2003. — 31 с.
 9. Перечень приборов для измерения количества (концентрации) алкоголя, разрешенных к применению в медицинской практике. — Письмо МЗ РФ от 12.05.2004. — № 10-04/6-инф.
 10. Постановление Правительства РФ от 07.02.2006 г. № 76. - «Об утверждении крупного и особо крупного размеров наркотических средств и психотропных веществ, для целей статей 228, 2281 и 229 Уголовного кодекса Российской Федерации».

СЕКЦИЯ 5. ПРОДОВОЛЬСТВИЕ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 631.1

Старунов А.В. Состояние технического сервиса сельскохозяйственной техники в Челябинской области

State of technical service of agricultural machinery in the Chelyabinsk region

Старунов Александр Владимирович

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Технологии и организация технического сервиса
Южно-Уральский государственный аграрный университет

Агеева Анастасия Евгеньевна

магистрант 2-го курса факультета Технического сервиса в АПК
Южно-Уральский государственный аграрный университет

Старунова Валерия Александровна

студент 2-го курса факультета Технического сервиса в АПК
Южно-Уральский государственный аграрный университет

Starunov Alexander Vladimirovich

candidate of technical Sciences, associate Professor,
associate Professor of Technology and organization of technical service
South Ural state agrarian University

Ageeva Anastasia Evgenievna

Undergraduate 2nd year of the Faculty of Technical Service in the AIC

South Ural state agrarian University

Starunova Valeria Alexandrovna

2nd year student of the Faculty of Technical Service in the AIC

South Ural state agrarian University

Аннотация. Проблема поддержания сельскохозяйственной техники в работоспособном состоянии остаётся острой и востребованной. Уцелевшая ремонтно-обслуживающая база сельскохозяйственных организаций обладает слабой оснащённостью технологическим оборудованием, низко квалифицированными кадрами и позволяет выполнять лишь около 30...40 % работ от необходимого. Существующая дилерская сеть организаций технического сервиса также не позволяет эффективно решать данную проблему, так как формировалась стихийно, не учитывался принцип территориальности, зависящий от концентрации техники и объемов предоставляемых услуг. Установлено, что более половины функционирующих предприятий, оказывающих услуги технического сервиса размещены в областном центре Челябинской области и удалены от мест концентрации сельскохозяйственной техники на расстояния, превышающие значение норматива по зоне обслуживания. Такая ситуация негативно отражается на сроках и качестве выполнения сервисных услуг и в последующем оказывает влияние на продолжительность сельскохозяйственных работ и потери сельскохозяйственной продукции и др.

В результате исследования установлена потребность в разработке адаптированной структурной модели размещения сервисных центров для Челябинской области.

Ключевые слова: технический сервис, сельскохозяйственная организация, ремонт, техническое обслуживание, техническая оснащённость, трактор, зерноуборочный комбайн.

Abstract. *The problem of maintaining agricultural machinery in working condition remains acute and in demand. The surviving repair and maintenance base of agricultural organizations has a weak technological equipment, low qualified personnel and allows you to perform only about 30 ... 40% of the work required. The existing dealer network of technical service organizations also does not allow to effectively solve this problem, since it was formed spontaneously, the principle of territoriality, which depends on the concentration of equipment and the volume of services provided, was not taken into account. It has been established that more than half of the operating enterprises providing technical services are located in the regional center of the Chelyabinsk region and are far from the places where the concentration of agricultural equipment is greater than the standard for the service area. This situation has a negative impact on the timing and quality of the implementation of services and subsequently has an impact on the duration of agricultural work and the loss of agricultural products, etc.*

As a result of the study, the need to develop an adapted structural model for the placement of service centers for the Chelyabinsk Region has been established.

Keywords: *technical service, agricultural organization, remont, maintenance, technical equipment, tractor, grain-harvesting combine.*

Введение. Анализ технической оснащённости сельскохозяйственных организаций Челябинской области позволил установить, что количество тракторов и комбайнов за период с 1995 г. по 2017 г. сократилось более чем в 7 раз [1]. Машинно-тракторный парк области характеризуется как физически изношенный, низкопродуктивный и устаревший. Реализация в 2017...2018 г.г. Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы в Челябинской области позволила частично обновить состав машинно-тракторного парка, однако к существенному росту технической оснащённости сельскохозяйственных организаций не привела [1].

Разрушение ранее существовавшей системы обеспечения и ремонта сельскохозяйственной техники, значительно отразилось на показателях её работы и, следовательно, поддержание в работоспособном состоянии оказалось очень сложной и важной задачей.

При этом, стихийное формирование рынка по оказанию услуг, направленных на обеспечение и поддержание техники в работоспособном состоянии (организация предприятий по реализации техники, обеспечению расходными материалами и запасными частями, оказанию услуг по выполнению технического обслуживания и ремонта), так же не позволило решить в полной мере данную задачу.

Результаты выполненных ранее исследований [2, 3, 4] показывают, что в сложившейся ситуации повышение эффективности использования техники, в первую очередь, возможно реализовать за счёт коренной реорганизации сложившейся системы технического сервиса.

Цель исследования: оценить состояние и размещение базы технического сервиса сельскохозяйственной техники Челябинской области.

Основная часть. Проведём анализ предприятий, оказывающих услуги по продаже, использованию, поддержанию и восстановлению работоспособного состояния тракторов,

комбайнов и другой сельскохозяйственной техники используя базу данных Единого государственного реестра юридических лиц Челябинской области [5].

На первом этапе, для снижения трудоёмкости выполняемых работ и уменьшения «информационного шума» рассматривались только акционерные общества, общества с ограниченной ответственностью, торгово-сервисные компании, выступающие на данном рынке услуг длительный период и обладающие публичностью.

Результаты первого этапа исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Предприятия технического сервиса в Челябинской области

№ п/п	Наименование предприятия	Муниципальный район/город	Специфика услуг/работ
1	ООО РСП	г. Челябинск	Производство гусениц, гусеничных цепей и продажа запчастей для тракторов
2	ООО «Лига»	г. Челябинск	Ремонт тракторов
3	ООО «Южно-Уральский завод тракторов»	г. Челябинск	Капитальный ремонт, переоборудование и модернизация гусеничных тракторов
4	ООО Челябинский завод тракторных систем	г. Челябинск	Продажа запчастей для спецтехники, ремонт спецтехники и оборудования
5	ООО Техника-движение плюс, ПКП	г. Челябинск	Ремонт узлов, агрегатов сельхоз и спецтехники
6	Филиал компании «Европейская агротехника»	г. Челябинск	Капитальный ремонт колесных тракторов, двигателей и КПП
7	ООО «Легион – 74»	г. Челябинск	Капитальный и текущий ремонт тракторов
8	ООО «Максагро»	г. Челябинск	Продажа запасных частей на МТЗ, ДТ, К-700, Т-150, Т-40, Т-25, Енисей, Нива, Дон
9	ООО "ТЕХТОРГАГРО"	г. Челябинск	Продажа запчастей на трактора Кировец, МТЗ, Т-40, ДТ-75, сельхозтехнику
10	ООО «РусьАгро»	г. Челябинск	Продажа сельскохозяйственной техники, запчастей, расходных материалов, навесного оборудования; сервисное обслуживание и ремонт техники
11	ЗАО «Агропроф»	г. Челябинск	Ремонт тракторов и сельскохозяйственных машин
12	ООО «Челябагроснаб»	г. Челябинск	Продажа сельскохозяйственной техники и запасных частей, ремонт, переоборудование, гарантийное и сервисное техническое обслуживание
13	Филиал ЗАО «Европейская агротехника-Уфа»	г. Челябинск	Продажа сельскохозяйственной техники и запасных частей, гарантийное и послегарантийное техническое обслуживание
14	ООО Троицкий тракторный завод	г. Троицк	Производство сельскохозяйственных тракторов, гарантийное обслуживание, ремонт
15	ООО «Трактор»	г. Еманжелинск	Производство и продажа минитракторов, техобслуживание
16	ООО «Евразия АГРО»	г. Миасс	Производство и обслуживание навесного оборудования и опрыскивающей техники

17	ООО «Мехснаб»	г. Магнитогорск	Капитальный ремонт тракторов
18	ООО «Карталинский ремонтный завод»	г. Карталы	Ремонт сельскохозяйственной техники, узлов и агрегатов
19	ООО «ЗлатТехИнвест»	г. Златоуст	Ремонт сельскохозяйственной техники
20	ЗАО «Увельский агропромснаб»	Увельский р-н, п. Увельский	Производство пальцев гусеничных цепей, реализация тракторов МТЗ, узлов и агрегатов
21	ООО «ВарнаАгромаш»	Варненский р-н, с. Варна	Ремонт сельскохозяйственного оборудования, продажа запчастей
22	ООО «Агаповская сельхозтехника»	Агаповский р-н, с. Агаповка	Ремонт узлов, агрегатов сельхоз и спецтехники
23	ООО «Сельхозремонт»	Аргаяшский р-н, с. Аргаяш	Ремонт тракторов и сельскохозяйственных машин
24	ООО «УралРемТракМаш»	Еманжелинский район, с. Еманжелинка	Ремонт КПП и ДВС тракторов типа Кировец и Т-150

Анализ представленных данных позволяет отметить, что 56 % крупных предприятий расположены в г. Челябинск, 80 % предприятий располагаются в городах области и только 20 % осуществляют свою деятельность в районных центрах. Рассматривая сферу их деятельности можно констатировать, что производством сельскохозяйственной техники и комплектующих к ней занимаются 24 % предприятий, продажей техники, запасных частей и расходных материалов к ней 24 %, выполнением услуг по текущему и капитальному ремонтам около 64 % и только 13 % осуществляют сервисное обслуживание.

На территории Челябинской области техническим сервисом сельскохозяйственной техники занимаются несколько крупных дилерских компаний. Рассмотрим некоторые из них.

ООО «Челябагроснаб» - это один из крупнейших поставщиков сельскохозяйственной и специальной техники и запасных частей в Челябинской и Курганской областях. Предприятие является официальным дилером крупнейших производителей сельскохозяйственной техники, представленных в России, среди которых: ПТЗ (Петербургский тракторный завод) - тракторы «Кировец», БРЯНСКСЕЛЬМАШ ЗАО СП (РУП ГОМСЕЛЬМАШ) - комбайны ПАЛЕСЬЕ, ХТЗ (Харьковский тракторный завод) [6].

Компания ООО «РусьАгро» является поставщиком сельхозтехники и спецавтотехники, запасных частей к ним и сельскохозяйственного оборудования. Компания предоставляет услуги по подбору и комплектованию техники и оборудования в соответствии с используемой заказчиком технологией производства, оказывает сервисное сопровождение в течение гарантийного периода и после его завершения.

ООО «РусьАгро» является официальным дилером по продаже и обслуживанию сельскохозяйственной техники следующих производителей: ОАО «Мельинвест», ООО «СибЗаводаАгро», производственного объединения «МТЗ», «Valtra» (Финляндия), FMG (Польша), Wolagri (Италия), ООО «Заря», ООО «Завод спецтехники», завод «ТОНАР», ТОО «Дон Мар» (Казахстан), Branson Tractors (Южная Корея), ПАО «Бердянские жатки», «Красно-камский РМЗ» и др. [7].

Филиал ЗАО «Европейская агротехника-Уфа». Группа компаний ЕВРОПЕЙСКАЯ АГРОТЕХНИКА с 2001 года осуществляет поставку сельскохозяйственной техники ведущих мировых производителей в Челябинскую, Оренбургскую и др. области РФ. В арсенале компании машины известных брендов: CLAAS, GREGOIRE BESSON, LEMKEN, AGREX, FLIEGL, VADERSTAD и др. Компания оказывает консультации по оптимальному набору машин для конкретного сельскохозяйственного предприятия с учётом размеров площадей, объёмов производства, технологий возделывания и финансовых возможностей. Поставленная техника обеспечивается сервисом в гарантийный и послегарантийный период [8].

Предприятия-производители сельскохозяйственной техники устанавливают для сервисных служб своих дилеров норматив, согласно которому каждый экипаж сервисного центра должен обслуживать зону с максимальным расстоянием удаления не более 200 км [9].

Удалённость районных центров от г. Челябинска представлена в таблице 2.

Таблица 2

Удалённость районных центров от г. Челябинска

Направление	Расстояние, км	Направление	Расстояние, км
Северные районы			
г. Челябинск – г. Нязепетровск	223	г. Челябинск – с. Кунашак	86
г. Челябинск – г. Куса	186	г. Челябинск – с. Аргаяш	58
г. Челябинск – г. Касли	135		
Восточные районы			
г. Челябинск – с. Октябрьское	140	г. Челябинск – с. Еткуль	47
г. Челябинск – пос. Увельский	98	г. Челябинск – г. Еманжелинск	58
Южные районы			
г. Челябинск – г. Бреды	403	г. Челябинск – с. Варна	271
г. Челябинск – с. Кизильское	372	г. Челябинск – с. Фершампенуаз	263
г. Челябинск – г. Карталы	322	г. Челябинск – г. Верхнеуральск	251
г. Челябинск – г. Магнитогорск	315	г. Челябинск – с. Чесма	215
г. Челябинск – с. Агаповка	300	г. Челябинск – г. Троицк	142
Западные районы			
г. Челябинск – г. Аша	337	г. Челябинск – г. Златоуст	150
г. Челябинск – г. Катав-Ивановск	263	г. Челябинск – г. Миасс	110
г. Челябинск – г. Сатка	195	г. Челябинск – г. Чебаркуль	90
г. Челябинск – с. Уйское	160		

Проанализировав удалённость районных центров от места концентрации сервисных центров было установлено, что для южных районов области (Агаповский, Брединский, Варненский, Верхнеуральский, Нагайбакский, Карталинский, Кизильский, Чесменский) значение данного норматива завышено в 1,2...2 раза. Удаленность остальных районных центров соответствует нормативному значению. Данный фактор негативно отражается на оперативности осуществления технического сервиса в гарантийный и послегарантийный периоды использования сельскохозяйственной техники в данных районах, и как следствие, приводит к увеличению сроков выполнения сельскохозяйственных работ, увеличению потерь основной продукции.

Информация о малых и микропредприятиях осуществляющих работы по ремонту сельскохозяйственной техники в разрезе муниципальных районов Челябинской области представлена в таблице 3.

Таблица 3

Количество малых и микропредприятий осуществляющих ремонт сельскохозяйственной техники в муниципальных районах Челябинской области

Наименование района	Количество предприятий, шт	Наименование района	Количество предприятий, шт
Агаповский	1	Кунашакский	3
Аргаяшский	2	Кусинский	2
Ашинский	1	Нагайбакский	2
Брединский	2	Нязепетровский	1
Варненский	2	Октябрьский	1
Верхнеуральский	1	Пластовский	1
Еманжельинский	3	Саткинский	1
Еткульский	2	Сосновский	1
Карталинский	2	Троицкий	2
Каслинский	1	Увельский	1
Катав-Ивановский	1	Уйский	1
Кизильский	1	Чебаркульский	2
Коркинский	2	Чесменский	2
Красноармейский	1		
ИТОГО		42	

Можно отметить, что в настоящее время ремонтно-обслуживающая база Челябинской области располагает не менее 55 предприятиями. Однако большинство из них обладает низкой технологической оснащённостью для выполнения работ связанных с устранением отказов III группы сложности.

Для наглядности сведём полученные результаты - количество предприятий, оказывающих услуги технического сервиса (табл. 1 и 2), количество тракторов и зерноуборочных комбайнов [1] по районам на географическую карту Челябинской области.



Рисунок 1. Расположение крупных, малых и микропредприятий технического сервиса сельскохозяйственной техники Челябинской области (количество предприятий/количество тракторов/количество зерновых комбайнов)

Можно отметить тот факт, что в наиболее удаленных от областного центра южных районах наблюдается наибольшая концентрация тракторов и зерноуборочных комбайнов.

Выбор места для расположения предприятия осуществляющего услуги технического сервиса сельскохозяйственной техники должен происходить в соответствии со следующими принципами размещения производственных сооружений [10]:

- приближенность к потребителю;
- равномерная загруженность сервисных зон работами;
- размещение по близости к крупным населенным пунктам.

В условиях Челябинской области сервисные центры сосредоточены в областном центре, и судя по концентрации техники в сельскохозяйственных предприятиях большая часть сервисных работ должна выполняться в южных районах.

Заключение. Таким образом, проведённые исследования позволили установить, что количество сервисных центров и предприятий, оказывающих услуги по техническому сервису, на наш взгляд, является недостаточным, их размещение по области нерационально и научно необоснованно, большая часть предприятий существенно удалены от мест дислокации сельскохозяйственной техники. Это оказывает влияние на сроки и качество выполнения сервисных услуг, что в свою очередь на продолжительность сельскохозяйственных работ и потери сельскохозяйственной продукции и др.

На основании выше изложенного следующим этапом исследования является разработка адаптированной структурной модели размещения сервисных центров для Челябинской области.

Библиографический список

1. Исследование технической оснащённости Челябинской области сельскохозяйственной техникой / А.В. Старунов, А.Е. Агеева, В.А. Старунова // АПК России. 2019. Т. 26. № 1. С. 98-104.
2. Особенности организации технического сервиса в АПК как гибридной структуры / В.Н. Курочкин, Е.Н. Кущёва, Н.С. Полуян // Вестник аграрной науки Дона. 2017. № 2 (38). С. 31-37.
3. Перспективы технического сервиса в АПК/Е.А. Лисунов, Е.В. Воронов//Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института (Княгинино). 2016. № 2 (57). С. 57-62.
4. Анализ организации технического сервиса в агропромышленном комплексе / Д.Г. Вялых // Наука без границ. 2018. № 3 (20). С. 15-20.
5. Источник информации <https://egrul.nalog.ru/index.html>
6. Источник информации <http://agrosnab74.ru/>
7. Источник информации <http://rusagro74.ru/>
8. Источник информации <https://ufa.catalogy.ru/firms/agritech.ru.htm>

9. Есин О.А. Повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники путем централизации технического сервиса (на примере дилерских предприятия Саратовской области): диссертация ... кандидата технических наук: 05.20.03 / Есин О.А.; [Место защиты: ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова], 2017

10. Левитский И. С. Организация ремонта и проектирование сельскохозяйственных ремонтных предприятий. Изд. 2-е, испр. И доп.-М.: Колос, 1969.-320с.

Электронное научное издание

Техника, технологии и инженерия: современные научные исследования и разработки

сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции

30 марта 2019 г.

По вопросам и замечаниям к изданию, а также предложениям к сотрудничеству
обращаться по электронной почте mail@scipro.ru

Подготовлено с авторских оригиналов



ISBN 978-0-359-56795-9



90000



9 780359 567959

Формат 60x84/16. Усл. печ. Л 1,2. Тираж 100 экз.

Lulu Press, Inc. 627 Davis Drive Suite 300

Morrisville, NC 27560

Издательство НОО Профессиональная наука

Нижний Новгород, ул. М. Горького, 4/2, 4 этаж, офис №1