**ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»**

**Институт механизации и технического сервиса**

Направление 35.04.06 Агроинженерия

Профиль Технический сервис в сельском хозяйстве

Кафедра эксплуатация и ремонт машин

**ОТЧЕТ**

**по научно-исследовательской работе**

студента 1 курса М201-01 группы Идрисов И.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

«Проверен и допущен к защите»

Руководитель практики от кафедры д. т. н., профессор Адигамов Н.Р

(должность, Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Отчет защищен «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_», \_\_\_\_\_\_\_\_

(оценка) дата

Члены комиссии: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

**Казань, 2021 г.**

Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc57559054)

[1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ДУГО-ВОЙ НАПЛАВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИ-ЦИЙ………………………………………………………………………………..4](#_Toc57559055)

[1.1.Композиционные материалы…………………………………..4](#_Toc57559056)

[1.2.Металлокерамические порошковые материалы……....5](#_Toc57559056)

[1.3. Способы получения металлокерамических порошковых материалоВ 6](#_Toc57559056)

1.4. СПОСОБЫ ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРОШКОВ………………………………………………………………………9

[Список использованной литературы 12](#_Toc57559059)

[2.РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ 13](#_Toc57559060)

[3.СОДЕРЖАНИЕ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИКИ 14](#_Toc57559061)

[4.ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 20](#_Toc57559062)

**ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность темы. Одним из основных факторов развитие совре-менного машиностроения, прежде всего, является разработка новых материалов, внедрение инновационных технологий и оборудования. Получение поверхностей с регулируемой макро и микроструктурой способствует формированию требуемых физико-механические свойств с учетом условий использования.

Современное представление об эффективном управлении свойствами материалов основываются на возможности созданий условий, которые могут радикально влиять на процессы самоорганизации структур. Высокоэнергетическое воздействие способствует увеличению скоростей нагрева и охлаждения, что в последствии приводит к созданию максимально неравновесных структур, которые, при конкретных ситуациях, могут обеспечить требуемый комплект физико-механических и эксплуатационных свойств. Управление структур образованием материалов заданного состава, в условиях далеких от термодинамического равновесия, позволяет обеспечить требуемую стойкость рабочей зоны изделия при воздействии высоких контактных и динамических нагрузок в условиях абразивного, ударно-абразивного и ударного износа.

Применение двухслойной дуговой наплавки является эффективным способом повышения служебных свойств деталей машин и инструмента.

Использование порошков при двухслойной дуговой наплавки для нанесения покрытия на сталь позволяет получать в наплавленном слое широкую гамму структурных и фазовых составляющих и, следовательно, регулировать свойства рабочей поверхности. Поэтому, комплексный подход, включающий многофакторное воздействие на фазо- и структуро образованием металлических системах с применением современного оборудования, имеет особую актуальность.

**1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ С ИСПОЛЬ-ЗОВАНИЕМ ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ ПРИ ВОССТАНОВ-ЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

**1.1. Использование композиционных материалов при восста-новлении деталей машин**

После того, как современная физика металлов подробно описала пластичность, прочность и причины ее повышения, началась интенсивная и систематическая разработка новых материалов. Началась плановая разработка новых материалов. В ближайшем будущем могут быть разработаны материалы, прочность которых во много раз превышает прочность современных сплавов. Большое внимание будет уделено уже известным механизмам упрочнения стали и старения алюминиевых сплавов, сочетанию этих известных механизмов с литьем, а также многочисленным возможностям создания композиционных материалов. Существует 2 многообещающих направления для получения композитов, армированных либо волокном, либо дисперсными твердыми частицами. Первый вводит высокопрочные тонкие волокна, такие как стекло, углерод, бор, бериллий, сталь и нитевидные монокристаллы, в матрицу неорганических металлов и органических полимеров. Эта комбинация сочетает в себе максимальную прочность с высоким модулем упругости и низкой плотностью. Это композит будущего.

Композиционный материал – конструкционный (металлический или неметаллический) материал, в котором имеются усиливающие его элемен-ты ввиде нитей, волокон или хлопьев более прочного материала. Примеры композиционных материалов: пластик, армированный борными, углерод-ными, стеклянными волокнами, жгутами или тканями на их основе; алю-миний, армированный нитями стали, бериллия. Комбинируя объемное со-держание компонентов, можно получать композиционные материалы с требуемыми значениями прочности, жаропрочности, модуля упругости, абразивной стойкости, а также создавать композиции с необходимыми магнитными, диэлектрическими, радиопоглощающими и другими специальными свойствами.

Композитный материал или композит представляет собой материал на металлической основе (часто Al, Mg, Ni и их сплавы), армированный высокопрочными волокнами (волокнистые материалы) или мелкодисперс-ными огнестойкими частицами (материалы, армированные дисперсией), которые не растворяются в основном материале. Металлическая матрица связывает волокна (дисперсные частицы) вместе. Специфическая компози-ция, состоящая из волокон (дисперсных частиц) и связующего (матрицы), называется композитным материалом.

КМ обладает следующими характеристиками:

1. Состав и форма компонентов определяются заранее;

2. Материал должен содержать такое количество ингредиентов, ко-торое придает заданные свойства;

3. КМ является однородным в макромасштабе и неоднородным в микромасштабе;

4 Компонента имеют разные характеристики;

5. Существует основной интерфейс между компонентами;

По своей структуре КM делится на несколько больших классов:

- Многослойность;

- Волокнистые;

**1.2 Металлокерамические порошковые материалы при упрочнении деталей машин**

Металлокерамические материалы – это материалы, получаемые прессованием из металлических порошков с последующим спеканием их при высоких температурах.

Основное сырьё порошки металлов: вольфрам, титан, кобальт, мар-ганец, хром, железо, медь, олово, алюминий и др. Неосновное сырьё поро-шок неметалла: графит.

К металлокерамическим материалам относятся твердые инструмен-тальные сплавы, антифрикционные и фрикционные сплавы, пористые спла-вы для фильтров и деталей охлаждения, сплавы для конструкционных де-талей, магнитные сплавы, электротехнические сплавы для работы в условиях высоких температур.

Твердые инструментальные металлокерамические сплавы типа ВК, ТК и ТТК рассмотрены в курсах, посвященных обработке металлов резанием.

Антифрикционные металлокерамические сплавы изготовляют на железной, медной (бронзовой) или алюминиевой основе с добавлением не-большого количества графита дисперсном состоянии. Графит снижает ко-эффициент трения, уменьшает износ, предохраняет детали от заедания.

Сплавы характеризуются наличием пористости в пределах 10—30%. Поры заполняются смазочными материалами (минеральное масло, сульфид молибдена и др.), что позволяет получать самосмазывающие подшипники, у которых самосмазывание при разогреве подшипников, обеспечивается за счет выдавливания масла из пор. Подшипники могут работать при большой частоте вращения вала (до 3000 об/мин) в течение длительного времени без смазки. Сплавы на железной основе содержат 1—4 % графита.

В качестве примера можно привести сплав ЖГ - 1, содержащий 1% графита. Коэффициент трения сплава без смазки 0.06, допустимые темпе-ратуры и давление: 180-200 °С, 15—20 мПа соответственно.

При спекании порошкового сплава на основе меди легкоплавкое олово диффундирует в медь, образуя твердый раствор. Допустимые темпе-ратура и давление для подшипников на медной основе примерно в 2 раза ниже, чем для сплавов на железной основе. Антифрикционные металлоке-рамические сплавы обладают хорошей теплопроводностью, но пониженными показателями прочности. Поэтому целесообразно применение тонких антифрикционных покрытий, наносимых на поверхность стальной детали. С этой точки зрения большой интерес представляет; металлофторопластовый материал. В этом случае на стальную ленту с тонким медным покрытием наносят слой бронзового порошка, который после спекания образует пористый слой, прочно соединенный с подложкой; затем поры заполняют фторопластом. В дальнейшем из ленты вырубают заготовку, которую свертывают в подшипник. Такие подшипники могут работать в широком диапазоне температур, при больших давлениях, высокой частоте вращения вала и при отсутствии дополнительной смазки.

**1.3 Способы получения металлокерамических порошковых материалов**

Металлокерамические материалы получаются прессованием деталей из соответствующих смесей порошков в стальных прессформах под давлением 1000 -- 6000 кг/см2 с последующим спеканием спрессованных полуфабрикатов при температуре ниже точки плавления основного компонента сплава.

Указанным методом получаются пористые изделия.

Размеры прессованных заготовок после спекания несколько изме-няются.

Виды:

1. контактные материалы (вольфрам -- медь, вольфрам -- серебро, молибден -- серебро, серебро--графит, серебро --окись кадмия и др.

2. магнитные материалы (железо - пластические композиции для сердечников пупиновских катушек, карбонильное железо высокой чисто-ты, постоянные магниты высокой подъёмной силы из сплавов железа с алюминием, никелем, кобальтом и т.

3. другие металлокерамические материалы (прутки и проволока из медных порошков, компактные материалы из порошков карбонильного железа, сварочные электроды, металлокерамические припои и др.).

4. твёрдые сплавы

Металлокерамические антифрикционные материалы

Металлокерамические антифрикционные материалы разделяются на три группы: а) пористые подшипники, б) компактные металлокерамические антифрикционные материалы, в) антифрикционные материалы с неметаллическими составляющими.

Химический состав пористых металлокерамических антифрикционных материалов выбирается в зависимости от условий работы подшипника и технологического процесса.

Область применения пористых подшипников.

Пористые подшипники могут применяться взамен бронзовых под-шипников скольжения и шарикоподшипников для работы при pv до 70 кгм1слРсс.

Подъёмно-транспортное машиностроение. Эскалаторы метрополитена, ролики угольных транспортёров, катки мостовых кранов и др.

Прочие отрасли промышленности. Вспомогательные устройства двигателя дизеля, киноаппаратура, звуковые протекторы, патефоны, вентиляторы, сепараторы для шарикоподшипников и др.

Компактные (непористые) металлокерамические антифрикционные материалы.

Применяемые непористые антифрикционные металлокерамические материалы можно разбить на три группы:

а) материалы, изготовляемые из дроблёной и декарбюризованной стальной стружки прессованием, спеканием и последующей горячей штам-повкой;

б) металлокерамические материалы из свинцовистой бронзы, при-меняемые в виде втулок, биметаллических вкладышей и ленты (металлоке-рамический слой на стальной основе);

в) трёхслойный материал, состоящий из стальной ленты, на которую напрессовываются порошки меди и никеля.

Толщина металлокерамического слоя -- около 0,5 мм.

После спекания поры этого слоя заполняются расплавленным свин-цовистым баббитом (под вакуумом), который образует также поверхност-ный слой (толщиной 0,02 -- 0,075 мм).

Металлокерамические фрикционные материалы

Основными компонентами металлокерамических фрикционных ма-териалов являются медь, олово, свинец и графит.

Ряд сплавов содержит также железо, кремний и цинк.

Вследствие невысокого сопротивления разрыву и срезу металлоке-рамические фрикционные материалы наносятся на стальную основу (диск или ленту) тонким слоем толщиной от 0,25 до 8--10 мм и иногда до 6 мм.

Металлокерамические фрикционные материалы обладают высокими эксплуатационными свойствами, износоустойчивостью и коррозионной стойкостью.

Они могут работать при высоких температурах (в некоторых случа-ях нагрев при торможении доходит до 540° С) и высоких давлениях (до 70 кг/см2).

Применяются в качестве фрикционных прокладок для тормозных дисков, лент и колодок на самолётах и танках. Исходные материалы дробят и измельчают в шаровых мельницах до порошкообразного состояния. Измельчённый материал очищают от примесей и просеивают через сито. Взятые в определённом соотношении исходные порошкообразные материалы смешивают в специальных смесителях (вибрационных, барабанных), получая прессовочный порошок.

Для получения монолитного изделия исходные порошкообразные массы состоят из двух или более порошков различных металлов, один из которых обладает более высокой температурой плавления. При высокотемпературной обработке более легкоплавкие порошки плавятся и заполняют поры между частицами тугоплавких металлов.

Для получения пористого изделия применяют твёрдофазное спека-ние (без образования жидкой фазы) частиц порошков металла, обладающих приблизительно одинаковой температурой плавления. Количество пор можно изменять в широких пределах: для изделий на большие токи 10-15%; для изделий на небольшие токи 2-5%,

Описанные способы получения материалов относятся к порошковой металлургии.

Производство изделий методами порошковой металлургии приме-няют:

- когда нельзя получить изделия из сплавов особо тугоплавких и особо чистых металлов;

- когда необходимо получить изделия из сплава металлов с неметал-лами;

- позволяет получить изделия точно заданных размеров без после-дующей механической обработкой.

Свойства (по сравнению с металлическими изделиями):

- большая износостойкость (малое изнашивание от трения точное определение инет);

- высокая жаростойкость (прочночть);

- стойкость к эрозии (разрушение поверхности под действием элек-трической дуги, искр, перенос металла с одной поверхности на другую, и нарушении при этом контактной поверхности).

Применение: разрывные контакты для различного вида коммутиру-ющих устройств (допускают большие силы сжатия), щётки для электриче-ских машин низкого напряжения, режущий и штамповочный инструмент и др.

Электроугольные материалы – это материалы, получаемые прессо-ванием из смеси углеродистых материалов с последующим спеканием их при высоких температурах.

Основное сырье порошки углеродистых материалов: графит, сажа, каменноугольная смола, антрацит (чёрный, блестящий ископаемый уголь, горит слабым пламенем, почти без дыма).

Неосновное сырьё порошки металлов: медь, свинец, олово и др. Связующие вещества: каменноугольные, бакелитовые, кремнийорганические и другие смолы.

Получение электроугольного материала.

Углеродистые материалы, за исключением графита и сажи, предва-рительно прокаливают при 1200-1300 0С для удаления летучих веществ и уменьшения объёмной усадки получаемых электроуголных изделий. Затем материалы измельчают в дробилках до порошкообразного состояния.

Взятые в определённом соотношении исходные порошкообразные материалы (углеродистые и металлические) тщательно смешивают, вводят в них связующие вещества, перемешивают и при температуре 110-230 0С пропускают через специальные смесители. Полученную исходную электро-угольную массу сушат, а затем размалывают и просеивают через сито, по-лучая прессовочный порошок.

Электроугольные изделия.

Изделия или заготовки (блоки) получают прессованием в стальных пресс-формах под давлением 100-300 МПа при комнатной температуре или при 180-210 0С, если применяется связующее вещество, размягчающееся или полимеризующееся при повышенных температурах. Изделия большой длины (электроосветительные угли и др.) изготовляют выдавливанием нагретой исходной массы через стальной мундштук винтового пресса.

Полученные изделия или их заготовки подвергают высокотемпера-турному обжигу в интервале температур от комнатной до 1200-1300 0С. При обжиге происходит спекание исходных материалов и цементация их коксом, образующимся из связующих органических веществ.

Свойства: механическая прочность, способность к механической об-работке, уменьшение удельного электрического сопротивления.

Электроугольные изделия содержащие сажу, кокс, и другие не гра-фитовые компоненты, после обжига подвергают дополнительной термиче-ской обработке при 2400-2800 0С – графитизацией. При этом не графитные компоненты превращаются в графит, а большинство примесей испаряются.

Свойства: более мягкие, меньший коэффициент трения, резко сни-жается удельное электрическое сопротивление, значительная пористость (30%).

Свойства: устраняется пористость, уменьшается гигроскопичнть, позволяет ввести смазочные вещества, а пропитка металлами резко увели-чивает механическую прочность и повышает проводимость.

**1.4 Способы дуговой наплавки с использованием порошков**

Имеющиеся варианты наплавки с использованием дугового нагрева токами высокой частоты можно классифицировать по состоянию основного металла и виду наплавляемого материала. Выделяют следующие способы наплавки: порошкообразной шихтой, монолитным или брикетированным присадочным материалом, в огнеупорной среде, центробежной и жидким сплавом.

Haплaвкa порошковой шиxтoй. Технология дуговой наплавки осно-вана на использо­вании токов высокой частоты (ТВЧ) для нагрева металла детали и за счет теплопередачи расплавления присадочного материала — специальной порошкообразной шихты. Она состоит из твер­дого сплава и флюса на основе буры, борного ангидрида и дру­гих веществ.

Шихту наносят на поверхность детали, которую можно пред­варительно обработать для получения геометрической формы и раз-меров в соответствии с существующими требованиями. Обработку выполняют лезвийным инструментом или путем пластиче­ского перераспределения металла. Толщина слоя шихты зависит от необходимой толщины наплавленного слоя. Деталь с нанесенной шихтой вводят в индуктор высокочастотной установки, как при индукционной закалке. Конструкция индуктора и рас­положение детали зависят от конфигурации наплавляемой по­верхности. При прохождении ТВЧ через контур индуктора в по­верхностных слоях детали возникают токи, и наружный слой основного металла быстро нагревается. Шихта, расположенная между индуктором и нагреваемой поверхностью детали, вследствие высокого электросопротивления слабо реагирует на воздействие переменного электромагнитного по-ля. Она нагревается главным образом за счет теплопередачи от основного металла. При температуре 950...970 К флюс шихты плавится, затем он вступает во взаимодействие с оксидами и разрушает окисные пленки на по-верхности основного металла и порошкообразных частиц твердого сплава. Флюс выполняет также защитные функ­ции, предотвращая образование окислов, и сдерживает теплоот­дачу в окружающую среду. Дальнейшее повышение температуры шихты вызывает плавление ее металлической части. При этом жидкий сплав вытесняет отработавший флюс с наплавляемой поверхности. Флюс всплывает, так как его удельный вес меньше, чем сплава. Это способствует активизации сил межмолекулярного взаимодействия на границе жидкий металл — наплавляемая поверхность. Отсутствие окисных пленок снижает вязкость жидкого сплава, что также облегчает процессы вытеснения и всплытия отработавшего флюса.

После всплытия флюса и появления блестящей стекловидной массы индукционный нагрев детали прекращают. В течение 5...8 с наплавленный сплав остывает и переходит в твердое состояние. Наплавленная деталь охлаждается до комнатной температуры на воздухе или в песке. Наплавке порошкообразной шихтой в качестве присадочного материала используют порошкообразную шихту, состоящую из гранулированного сплава и флю-сов на основе буры.

При наплавке порошкообразной шихтой используют флюсы, состо-ящие в основном из трех компонентов: буры, борного ангидрида и сили-колькальция. Последний компонент используют для усиление активности раскисления, так как в состав силикокальция входит силицид кальция (CaSI2) и пpимecи алюминия, магния, железа. Добавка силикокальция во флюс позволяет резко уменьшить вязкость шлака в интервале температур, начиная от момента завершении процесса наплавки до полной кристалли-зации жидкого сплава.

В деятельности двухслойной дуговой наплавки применяют флюсы двух типов:

Плавленые и механические смеси различных компонентов. Плав-ленные флюсы получают в результате совместного предварительного плавления при температуре 850 °C кристаллической буры, борной кислоты и силиокальция. Такие флюсы обозначают индексом П (плавленые) и цифрой, которая показывает массовое отношение количества борного андигрида к буре.

Однако такие флюсы имеют ряд недостатков:

- компоненты флюса не подлежат длительному хранению;

- Происходит значительное газовыделение в процессе наплавки;

- имеется токсичность борного андигидрида;

- имеется гигроскопичность отдельных компонентов.

B отличие от механических смесей плавленые флюсы практические не растворимы в воде. Это позволяет использовать наплавочные пасты с пластификаторами, содержащими воду.

Износостойкость наплавленного сплава зависит от числа твердых составляющих в структуре сплава. В области восстановления и упрочнения деталей используются два различных метода контроля содержания твердых компонентов в наплавке:

– Изменением химического состава сплава;

– Введением в шихту труднорастворимых примесей, образующих в результате взаимодействия с легкоплавкой связкой специфические композитные материалы – псевдосплавы.

**Список использованной литературы**

1. Velichko, S.A. Evaluation of the wear resistance and resource hardened by electrospark machining of the cutting surfaces of the fingers of the headers of combine harvesters / S.A. Velichko, S.N. Sharifullin, I.S. Kuznetsov, A.V. Kolomeichenko, R.Y. Solovyev, I.N. Kravchenko, N.R. Adigamov // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. С. 012045.

2. Sharifullin, S.N. Some characteristics of surface hardening of steel 65g in the electric-spark method / S.N. Sharifullin, I.A. Fayzrakhmanov, R.M. Lyadov, V.A. Shustov, N.R. Adigamov, R.R. Akhmetzyanov, R.R. Shaykhutdinov, A.T. Bayniyazova // В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. electronic edition. 2019. С. 012100.

3. Sharifullin, S.N., Metallographic studies of samples made of 65g steel subjected to complex treatment by electrospark and vibration arc discharges using cermet powders / S.N. Sharifullin, N.R.Adigamov, E.Yu. Kudryashova, I.V. Romanov, A.T.Bainiyazova, M.M. Abzhaev // Journal of Agriculture and Environment. 2019. № 4 (12). С. 105-115.

4. Адигамов, Н.Р. Комбинированный способ упрочнения металлических поверхностей деталей машин, работающих в условиях абразивного изнашивания / Н.Р. Адигамов, С.Н. Шарифуллин, Р.Р.Шайхутдинов, Р.Р. Ахметзянов, А.А.Шарафиев, Н.Н. Адигамов // Патент на изобретение RU 2718017 C1, 30.03.2020. Заявка № 2019127085 от 27.08.2019.

5. Садыков, М.Р. Устройство для электролитического нанесения по-крытий методом натирания на внутренние цилиндрические поверхности / М.Р.Садыков, А.Р. Валиев, Н.Р. Адигамов, И.Х. Гималтдинов // Патент на изобретение RU 2715584 C1, 02.03.2020. Заявка № 2019127086 от 27.08.2019.

6. Адигамов, Н.Р. Повышение производительности и качества восстановления деталей электролитическим натиранием / Н.Р. Адигамов, А.Р. Валиев, И.Х. Гималтдинов, Р.Р. Шайхутдинов, М.Р. Садыков // Техника и оборудование для села. 2020. № 4 (274). С. 34-38.

7. Шарифуллин, С.Н. Классификация технологий упрочнения, нанесения покрытий и восстановления деталей топливной аппаратуры дизельных двигателей / С.Н.Шарифуллин, Н.Р.Адигамов, П.А.Тополянский, А.Т. Байниязова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 3 (54). С. 128-132.

8. Шарифуллин, С.Н. Некоторые характеристики упрочнения поверхности стали 65г электроискровым методом / С.Н.Шарифуллин, И.А.Файзрахманов, Н.Р.Адигамов, Р.Р.Ахметзянов, Шайхутдинов Р.Р., Н.М. Лядов, В.А.Шустов, А.Т.Байниязова // Низкотемпературная плазма в процессах нанесения функциональных покрытий. 2019. Т. 1. № 10. С. 421-427.

# **2.РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

студента 1 курса Института механизации и технического сервиса

Казанского государственного аграрного университета

Идрисов И.И.

(Ф.И.О. студента)

с 11.11.21 по 07.12.21 г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № недели практики | Наименование этапов | Виды работы студента | Количество рабочих дней |
| 1 | ***Подготовительный этап***  Прибытие студента на место практики.  Представление студента руководителю  практики от предприятия. | Вводный инструктаж по технике безопасности. Экскурсия по предприятию (учреждению). Знакомство с руководителями и специалистами. Определение рабочего места, распорядка дня и служебных обязанностей студента-практиканта. Первичный инструктаж на рабочем месте. | 1 |
| 2 | ***Выполнение программы практики***  ***(общее задание)***  Теоретические и экспериментальные научные исследования  Подготовка ВКР | работа с литературой по теме НИР; анализ научно-теоретического материала; постановка и проведение научного исследования, наблюдения, эксперимента; сбор фактического материала для НИР; апробация результатов НИР на конференциях, семинарах; публикация статей, тезисов докладов; подготовка отчета о НИР; описание методики исследования; подготовка рукописи основной части ВКР; оформление списка литературы, приложений; - подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной выпускной квалификационной работы; формулирование выводов и рекомендаций  Подготовка отчета о практике. Консультации с руководителем практики. | 15 |
| 3 | ***Выполнение программы практики***  ***(индивидуальное задание)***  Изучение новых конструкций машин и оборудования в соответствии с темой выпускной квалификационной работы. | Мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического материала, наблюдения, измерения.  Подготовка отчета о практике.  Консультации с руководителем практики. | 15 |
| 4 | ***Заключительный этап***  Завершение программы практики.  Оформление необходимых документов.  Завершение работы над отчетом по практике. | Завершение анализа, обработки и систематизации полученных данных.  Оформление отчета по практике. | 1 |

Руководитель практики

от Казанского ГАУ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Р Адигамов (Ф.И.О)

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Идрисов И.И.

**3**.**СОДЕРЖАНИЕ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИКИ**

студента \_\_курса Института механизации и технического сервиса

Казанского государственного аграрного университета

Идрисов И.И.

(Ф.И.О. студента)

с 11.11.21 по 07.12.21 г.

1. Содержание практики:

|  |
| --- |
| Основной целью НИР обучающегося является развитие у него способностей к самостоятельным научным исследованиям, связанным с решением профессиональных задач.  Задачи НИР:  - углубление знаний в области методологии научного исследования, овладение его инструментарием;  - классификация проблем, нахождение взаимосвязи между ними, выделение из них главных и второстепенных, актуальных и менее актуальных, научных и обыденных;  - формулировка и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской работы;  - разработка рабочих программ и методик проведения научных исследований и технических разработок;  - разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессам механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования.  НИР предполагает исследовательскую работу, направленную на развитие у обучающихся способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободного научного поиска и применение научных знаний в образовательной деятельности.  НИР включает как общую программу для всех обучающихся по конкретной образовательной программе, так и индивидуальную программу, направленную на выполнение конкретного задания по индивидуальному плану НИР обучающегося.  Общий контроль и руководство НИР обучающихся по направленности (профилю) подготовки осуществляет руководитель программы магистратуры.  Конкретное руководство индивидуальной частью программы НИР обучающегося осуществляет научный руководитель. Направление работы определяется в соответствии с темой выпускной квалификационной работы. Индивидуальный план НИР разрабатывается обучающимся совместно со своим научным руководителем. Утверждение тем, обсуждение плана и промежуточных результатов НИР обучающихся проводится на заседании кафедры.  Для организации научно-исследовательской работы обучающихся выпускающей кафедрой, где реализуются магистерские программы, составляется расписание установочных, индивидуальных консультаций и групповых контрольных мероприятий.  НИР в семестре может осуществляться в следующих формах:  - осуществление НИР в рамках бюджетной научно-исследовательской работы кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);  - выполнение научно-исследовательских видов деятельности по планам НИР, в рамках грантов, осуществляемых на кафедре;  - участие в выполнении научно-исследовательских работ, проводимых кафедрой;  - участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссий, диспутов, организуемых кафедрой или факультетом вуза;  - участие в конкурсах научно-исследовательских работ, в том числе, организуемых вузом;  - осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках выпускной квалификационной работы;  - подготовка и публикация авторских и совместных статей в научных сборниках и периодических изданиях (в том числе в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных Министерством образования Российской Федерации);  - ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;  - разбор, конспектирование, рецензирование и обсуждение научных статей и монографий;  - обобщение и систематизация теоретических и методических подходов представителей ведущих научных школ по исследуемой проблематике; подготовка квалифицированного литературного обзора и включение его в выпускную квалификационную работу;  - участие в подготовке плана и отчета кафедры по НИР;  - выполнение отдельных видов заданий, определяемых индивидуальным планом НИР обучающегося;  - подготовка разделов выпускной квалификационной работы.  В зависимости от имеющихся возможностей проведения научных исследований кафедрой конкретизируется перечень форм научно-исследовательской работы.  Содержание НИР  Самостоятельная научно-исследовательская деятельность:  - работа с литературой по теме НИР  - анализ научно-теоретического материала  - постановка и проведение научного исследования, наблюдения, эксперимента; сбор фактического материала для НИР  - апробация результатов НИР на конференциях, семинарах; публикация статей, тезисов докладов  - подготовка отчета о НИР  Подготовка ВКР:  - работа над разделом ВКР «Введение», обзором литературы  - описание методики исследования  - подготовка рукописи основной части ВКР  - оформление списка литературы, приложений,  - подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной выпускной квалификационной работы (диссертации)  - формулирование выводов и рекомендаций |

1. Планируемые результаты практики:

| Код компетенции | Содержание компетенций  (в соответствии с ФГОС ВО) | Перечень планируемых результатов |
| --- | --- | --- |
| ОК-1 | способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | ***Знать:*** основные методы инструментального анализа, синтеза математических моделей, приемов научного исследования |
| ***Уметь:*** анализировать и синтезировать результаты научных исследований |
| ***Владеть:*** навыками работы с контрольно-измерительными приборами, планирования и обработки результатов научного эксперимента |
| ОК-3 | готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | ***Знать:*** основные логические методы и приемы научного исследования саморазвития и самореализации |
| ***Уметь:*** использовать основные логические методы и приемы научного исследования для саморазвития, самореализации и творческого потенциала в различных сферах деятельности |
| ***Владеть:*** навыками использования основных логических методов и приемов научного исследования для саморазвития, самореализации |
| ОПК-1 | готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности | ***Знать:*** правила письменной и устной речи на государственном и иностранном языках при выполнении научно-исследовательской работы |
| ***Уметь:*** использовать правила письменной и устной речи на государственном и иностранном языках при выполнении научно-исследовательской работы |
| ***Владеть:*** навыками коммуникации в устной и письменной формах на государственном и иностранном языках при выполнении научно-исследовательской работы |
| ОПК-3 | способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения | ***Знать:*** информационные технологии при выполнении научно-исследовательской работы |
| ***Уметь:*** применять информационные технологии для получения новых знаний и умений при выполнении научно-исследовательской работы |
| ***Владеть:*** навыками использования информационных технологий при выполнении научно-исследовательской работы |
| ОПК-4 | способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач | ***Знать:*** законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наукпри выполнении научно-исследовательской работы |
| ***Уметь:*** использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наукдля решения стандартных и нестандартных задач при выполнении научно-исследовательской работы |
| ***Владеть:*** навыками  решения стандартных и нестандартных задач в агроинженерии с использованием законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при выполнении научно-исследовательской работы |
| ОПК-5 | владением логическими методами и приемами научного исследования | ***Знать:*** основные логические методы и приемы научно-исследовательской работы |
| ***Уметь:*** использовать логические методы и приемы в научно-исследовательской работе |
| ***Владеть:*** логическими методами и приемами при выполнении научно-исследовательской работы |
| ОПК-7 | Способностью анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решении | ***Знать:*** приемы и методы анализа современных проблем научных исследований в агроинженерии |
| ***Уметь:*** анализировать современные проблемы научных исследований в агроинженерии и вести поиск их решения |
| ***Владеть:*** способностью анализировать современные проблемы научных исследований в агроинженерии и вести поиск их решения |
| ПК-4 | способностью и готовностью применять знания о современных методах исследований | ***Знать:*** современные методы исследований при выполнении научно-исследовательской работы |
| ***Уметь:*** применять знания о современных методах исследований при выполнении научно-исследовательской работы |
| ***Владеть:*** способностью и готовностью применять знания о современных методах исследований при выполнении научно-исследовательской работы |
| ПК-5 | способностью и готовностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК | ***Знать:*** инновационные решения в инженерно-технической сфере АПК при выполнении научно-исследовательской работы |
| ***Уметь:*** организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК |
| ***Владеть:*** приемами и навыками организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, а также вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК |

Руководитель практики

от Казанского ГАУ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Р Адигамов

(Ф.И.О)

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Идрисов И.И.

# **4.ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**

Для студента М201-01 группы 1 курса Института механизации и технического сервиса, обучающегося по направлению подготовки Агроинженерия, направленность (профиль): Технический сервис в сельском хозяйстве, выполняемое в период прохождения практики с с 11.11.21 по 07.12.21 г.

в Казанском ГАУ (кафедра эксплуатации и ремонта машин)

(наименование хозяйства, местонахождение)

Индивидуальное задание: Оценка качества текущего ремонта и выводы по отчету.

Качество текущего ТО и ремонта (ТР) оцениваются по показателям качества технологического процесса ТР: использование диагностики при постановке техники на ТР; использование диагностики для контроля качества ремонтных работ; качество используемых запасных частей; исполнитель, ликвидирующий отказы и проводящий текущий ремонт техники; снабжение ремонтной мастерской оборудованием. С помощью четырехбалльной системы, оценивается качество каждого фактора.

Сделав анализ имеющихся методик оценки состояния эксплуатации техники, выводим следующие выводы:

-для определения весомостей факторов, ученые руководствуются итогами опроса экспертов или показателями нормирующих функций. Возможное влияние природно-климатических и производственных условий на уровень качества ТО и ремонта не учитывается;

-предлагаются всевозможные комплекты факторов, которые характеризуют технические условия, однако в этом случае удельный вес факторов, определяющие организационные условия не значителен, что понижает вероятность получения объективных данных. Исходя из этого, необходимо разработать методику определения весомостей факторов и качества ТО и ремонта тракторов.

Руководитель практики

от Казанского ГАУ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Р.Адигамов

(Ф.И.О)

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Идрисов И.И.

**Отзыв**

**руководителя практики**

*В процессе работы практикант стремился показать себя как обученный и квалифицированный специалист. Практикант зарекомендовал себя исполнительным работником, при этом она четко применял на практике все порученные наставления. Во время прохождения практики, зарекомендовал себя как грамотный, ответственный и пунктуальный сотрудник. При выполнении требуемых задач, проявлял заинтересованность и активность, умело справлялся с поставленными задачами, проявил концентрацию на решение проблем. При прохождении практики студент показал терпение и дисциплинированность, на протяжении всей практики он добросовестно относился к порученным ему делам. В процессе выполнения работ, никаких замечаний не имел.*

«10» декабря 2021 г.

**отчет и практика**

**студенту** Идрисову И.И **зачтена с оценкой \_\_*\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_**

Руководитель практики

от Казанского ГАУ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Р.Адигамов

(Ф.И.О)