

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ РЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Иванов В.П., доктор технических наук, профессор
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Беларусь
E-mail: ivprem@fut.by, тел. +375-214-531047*

Аннотация. Предложен метод проектирования процессов и средств ремонта, позволяющий уменьшить сроки и затраты на технологическую подготовку производства с повышением его технического уровня и качества услуг.

Ключевые слова: технологическая подготовка, процесс, средства ремонта, оптимизация.

Введение. Стараниями народившегося бизнеса в борьбе за место на рынке обусловлено много нареканий и недоверия к индустриальному ремонту машин. В настоящее время человечеству для удовлетворения своих потребностей требуется не возобновляемых природных ресурсов на одну треть больше, чем может обеспечить Земля [1]. Одним из вариантов существенно уменьшения их потребления является реновация техники, необходимость которой подчеркивает также тот факт, что даже с учетом естественной выбраковки деталей (до 20 %) при ремонте машин потребление первичных природных ресурсов и загрязнение окружающей среды снижаются в 5–10 раз по сравнению с одноименными показателями при их изготовлении.

За технический уровень и качество отремонтированных машин отвечает технологическая подготовка производства, которая связана с большими объемами разработки технологической и конструкторской документации и последующим изготовлением средств ремонта.

Цель работы – разработка метода проектирования процессов и средств ремонта, обеспечивающего высокий технический уровень ремонтного производства.

Методы исследования. При описании метода проектирования процессов и средств ремонта изделий использованы морфологический анализ и динамическое программирование.

Основная часть. Последовательность принятия технических решений при проектировании процессов и средств ремонта приведена на рисунке.

Диалектическая связь между процессами и средствами ремонта заключается в том, процессы являются функциями материальных объектов – средств ремонта.

Варианты частей решений определяют из логических и эвристических представлений о различных способах преобразования энергии и движения, разного состава элементов и их сочетаний. Глубину поиска обеспечивает широкий учет применяемых и мыслимых элементов и рассмотрение множества как известных, так и новых сочетаний их признаков. В техническое решение могут быть включены только те элементы, которые удовлетворяют

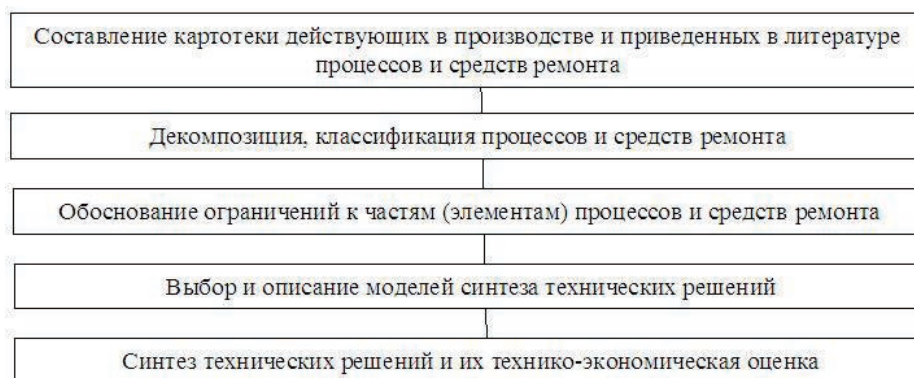


Рисунок. Блок-схема принятия решений при проектировании процессов и средств ремонта

ограничениям по качеству, безопасности и производительности. Качество элемента решения выражается его способностью обеспечить нормативное значение параметра технологической или нормативной документации. Если значение эксплуатационного параметра, например, предстоящей долговечности, измерить невозможно, то оценивают влияющие параметры свойств материала (химический, фазовый состав и др.). Безопасность труда и охрана окружающей среды оценивают соответствующими индексами риска. Производительность труда согласуют с производственной программой предприятия.

Оптимизационный синтез процессов и средств ремонта – образование структур (в том числе новых) из элементов, удовлетворяющих установленным ограничениям и обеспечивающих минимальный расход производственных ресурсов на свое создание и использование. При техническом перевооружении и реконструкции производства выполняют синтез в масштабах отдельных рабочих мест, а при создании нового производства – в масштабах производственных участков.

Математическая сторона синтеза средства ремонта с использованием графов совпадает с выбором оптимального технологического процесса, поскольку в обоих случаях используют схожие графы и рассматривают одни и те же функции.

Предложенный метод синтеза позволяет проектировать как единичные технологические объекты, так и их параметрические ряды. Во втором случае вначале разрабатывают для каждого типа технологических переходов базовый исполнительный агрегат путем его структурного синтеза. Этот агрегат предназначен для выполнения технологического перехода, значение главного параметра которого соответствует модальному (наиболее часто встречаемому) значению функции спроса на агрегаты данного типа. Затем в результате параметрического синтеза из каждого базового агрегата образуют ряд однотипных агрегатов с измененными значениями главного параметра. Этот ряд агрегатов способен выполнить все технологические переходы данного типа. И в заключение разрабатывают компоновки технологических машин, включающие различные исполнительные агрегаты, выбранные из разных типоразмерных рядов.

Единичные технологические процессы являются базой для образования типовых и модульных процессов. Типовые процессы получили наибольшее

распространение в ремонтном производстве в листовой штамповке, нанесении металлических (наплавочных, газотермических, гальванических и др.) и лакокрасочных покрытий, обработке заготовок резанием и сборке изделий. Модульный технологический процесс представляет собой ряд технологических операций восстановления одного модуля поверхностей. Такой процесс объединяет в себе преимущества единичного процесса (учитывает особенности конкретной детали), типового процесса (сохраняет идею типизации на уровне восстановления модуля поверхностей), группового процесса (объединяет разные детали в группы даже в единичном производстве) и придает процессу гибкость. Основная особенность модульной унификации заключается в применении ограниченного количества модульных технологических операций к восстановлению неограниченного количества деталей. Производство, построенное на модульном принципе, становится гибким, способным в кратчайшие сроки с минимальными затратами перейти на восстановление деталей новых видов с минимальной трудоемкости технологической подготовки ремонтного производства. Применение модульных технологических процессов наиболее эффективно при подготовке многономенклатурного производства. Это позволяет широкое использование отдельных средств и процессов при ремонте сложной техники. Капитальные затраты на создание модульного комплекса оборудования ниже, чем типового оборудования, реконструкция производства может выполняться поэтапно, средства, полученные от эксплуатации первых модулей, могут быть использованы для изготовления нового оборудования.

Приведенный метод синтеза процессов и средств ремонта был использован в технологической подготовке производства на Полоцком заводе «Проммашремонт» [2].

Заключение. Разработан, предложен и апробирован метод проектирования процессов и средств ремонта, позволяющий уменьшить сроки и затраты на технологическую подготовку производства с повышением его технического уровня и качества услуг.

Литература

1. Намаконов Б.В., *Экологичность реновации изделий – в учебные планы подготовки кадров* / Б.В. Намаконов // *Инженерия поверхности и реновация изделий: материалы 16-ой Международной научно-технической конференции (Одесса, 30 мая – 03 июня 2016 г.)*. – Киев: АТМ Украины, 2016. – С. 107–110.
2. Иванов В.П. *Подготовка ремонтного производства: научное издание* / В.П. Иванов, А.П. Кастрюк. – Новополоцк: ПГУ, 2011. – 272 с.

JUSTIFICATION OF TECHNICAL SOLUTIONS IN THE PREPARATION REPAIR PRODUCTION

V. Ivanov, (Polotsk State University, Novopolotsk, Belarus)

Annotation. *The proposed method of designing processes and repair facilities, which allows to reduce the time and costs of technological preparation of production, raising its technical level and quality of services.*

Keywords: *technological preparation, process, the repair facility, optimization.*

References:

1. *Namakonov B.V., Ecology renovation products in the curricula of a professional training / B.V. Namakonov // Engineering of a surface and renovation products: materials 16-th international scientific and Technical Conference (Odessa, 30 May-3 June 2016). -Kiev: ATM of Ukraine, 2016. -P. 107-110.*

2. *Ivanov V.P., Preparation of repair manufacture: scientific publication / V.P. Ivanov, A.P. Kastrjuk. -Novopolotsk: PSU, 2011. -272 P.*

Теоретическое и научно-практическое издание «Труды ГОСНИТИ» основано в 1963 году. Учредитель и издатель – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский технологический институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка» (ФГБНУ ГОСНИТИ). Труды зарегистрированы в федеральной службе по надзору и сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурных наследий. Свидетельство ПИ № ФС77-31128 от 21 февраля 2008 года.

Редакционный совет:

Черноиванов В.И. – академик РАН, д.т.н., профессор – председатель редакционного совета.
Соловьев С.А. – д.т.н., профессор – заместитель председателя, руководитель научного направления ФГБНУ ФНАЦ ВИМ.
Соловьев Р.Ю. – к.т.н., заместитель председателя, зав. отделом ФГБНУ ФНАЦ ВИМ.
Лялякин В.П. – д.т.н., профессор – заместитель председателя, ведущий научный сотрудник ФГБНУ ФНАЦ ВИМ.
Иванов В.П. – д.т.н., профессор Полоцкого государственного университета Республики Беларусь, член совета.
Юдин В.М. – д.т.н., профессор – зав. кафедрой «Надежность и ремонт машин им. И.С. Левитского» Российского государственного аграрного заочного университета, г. Балашиха, член совета.
Шарифуллин С.Н. – д.т.н., профессор филиала Казанского федерального университета, член совета.
Кешуов С.А. – д.т.н., профессор, Казахский НИИМЭСХ Республики Казахстан, член совета.
Буксман В.Э., к.т.н., региональный менеджер по СНГ Amazonen-Werbe, Германия, член совета.

Адрес редакции:

109428, г.Москва, 1-й Институтский пр., д.1 Тел.(495)371-21-44
Тел/факс +7(495)371-01-25
www.gosniti.ru, e-mail: valpal-1938@mail.ru

Свидетельство о регистрации:

ПИ №ФС77-31128 от 21.02.2008 г.

Выходит 4 раза в год.

Подписано в печать 06.03.2017 г.

Формат 60x84/8. Объем 36 п.л.

Тираж 100 экз., заказ 939.

Отпечатано в типографии ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

ISSN-0131-9299

«Труды ГОСНИТИ» включены в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикации трудов соискателей ученых степеней кандидатов и докторов наук.

«Труды ГОСНИТИ» включены в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) и систему цитирования «AGRIS» для публикации результатов исследований по докторским и кандидатским диссертациям.

Полный перечень статей размещен на сайте научной библиотеки eLibrary.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

РЕМОНТ 7

Бугаев А.М., Игнаткин И.Ю.

Метод повышения ресурса оборудования гидравлических систем 8

Ерохин М.Н., Пастухов А.Г., Тимашиов Е.П.

Оценка износа крестовин шарниров типа CR115, применяемых в тракторах JOHN DEERE 14

Голубев И.Г., Руденко И.И.

Влияние биодобавок в смесевое топливо на работоспособность форсунок дизелей. . . 22

Сазонов С.Н., Ерохин Г.Н., Сазонова Д.Д.

Особенности использования техники в фермерских хозяйствах 26

Аксенов А.З., Фаткин В.А.

Совершенствование методики унификации изделий сельхозмашиностроения на основе системного подхода 32

Савельев Г.С., Кочетков М.Н., Овчинников

Е.В., Уютов С.Ю.
Технико-экономические аспекты применения различных видов газомоторного топлива в сельском хозяйстве. 38

Юдин В. М., Горкунов В.Н., Юдин М.В.

Исследование скорости потоков моющего раствора в контейнере с очищаемыми изделиями при погружной очистке 44

Гвоздев А.А.

Совершенствование стандовой обкатки гидронасосов серии НШ 48

Пархоменко С.Г., Пархоменко Г.Г.

Метод структурного моделирования систем автоматического регулирования эксплуатационных режимов работы почвообрабатывающих агрегатов 55