

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ РЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*В.П. Иванов, д.т.н., профессор; А.П. Кастрюк, к.т.н., доцент;
А.А. Лисовский, аспирант
УО «Полоцкий государственный университет», Новополоцк
E-mail: ivprem@tut.by, тел. +375-214-531047*

Аннотация. Даны определения и содержание организации ремонтного производства и его организационной подготовки. Показана роль организационной подготовки в обеспечении эффективности ремонтного производства и качества ремонта и приведены мероприятия, обеспечивающие снижение расхода производственных ресурсов и повышения надежности отремонтированных агрегатов.

Ключевые слова: ремонтное производство, организационная подготовка, производственные ресурсы, эффективность, качество, надежность.

Организация ремонтного производства включает как решения в составе планирования производства и управления им, так и мероприятия по исполнению этих решений, которые обеспечивают ритмичный выпуск продукции установленной номенклатуры в заданных объемах, нормативного качества, при полном использовании производственной мощности, с надлежащими условиями безопасного труда, без загрязнения окружающей среды и с минимальным расходом производственных ресурсов. Организацию производства оценивают критерием (ритмичностью), в нее вводят ограничения по качеству, производительности, охране труда и режиму работы, в ней выделяют параметры оптимизации в виде расхода производственных ресурсов, значения которых стремятся уменьшить. Рассматривают такие виды производственных ресурсов: финансовые (денежные), материальные (материалы, полуфабрикаты, запасные части, вода техническая, горючие и окислительные газы и др.), энергетические (электроэнергия, тепло- и хладоносители, сжатый воздух), трудовые (рабочее время работников), потребительские (вода питьевая, чистый воздух), информационные (программы, алгоритмы) и наработочные (остаточная долговечность деталей). Последний вид ресурса характерен для ремонтного производства, он должен быть использован наиболее полно [1].

Организационная подготовка – приведение предприятия (цеха, участка, рабочего места) в состояние организационной готовности, составными частями которой являются: действие системы содержания средств технологического оснащения в работоспособном состоянии; распределение рабочих и технологического оборудования между производственными участками и рабочими местами таким образом, чтобы объемы выполняемых работ в единицу времени соответствовали производственной мощности предприятия; наличие сертифицированной системы качества ремонта изделий; наличие нормативов расхода производственных ресурсов и учет последних; действие системы учета и переработки отходов производства.

Наиболее критичные показатели работы предприятия, определяемые содержанием и объемами предшествующей организационной подготовки, – расход производственных ресурсов и качество продукции. Расход производственных ресурсов определяет эффективность ремонтного производства. Снижение их потребления, ввиду больших финансовых затрат, уменьшает себестоимость продукции и, тем самым, повышает прибыль.

Очередность и направленность мероприятий в части уменьшения потребления ресурсов следует устанавливать исходя из анализа себестоимости ремонта. Применительно к ремонту агрегатов различных машин статьи себестоимости распределены следующим образом (%): запасные части – 20 - 30; полуфабрикаты и материалы – 15 - 20; энергия – 10 - 15; заработная плата – 10 - 20. Цена ремонта будет существенно снижена без ущерба для качества за счет: полного использования годных деталей ремонтного фонда; оптимизации объемов нанесения восстановительных покрытий; назначения вида восстановительных работ в зависимости от размеров повреждений деталей; назначения объемов ремонта агрегатов по результатам их диагностирования и назначения цены ремонта за выполненные работы; восстановления малоресурсных деталей, которые согласно руководству по капитальному ремонту подлежат замене на новые; внедрения элементов необезличенного ремонта агрегатов и машин. Большой ценой обладают исходные материалы покрытий. Например, цена шнурового материала, необходимого для нанесения покрытий на шейки коленчатого вала из высокопрочного чугуна, превышает стоимость отливки этой детали. Объемы восстановления деталей с нанесением покрытий на ремонтных предприятиях завышены и они должны быть обоснованно сокращены.

Около двух третей тепловой энергии приходится на очистку сборочных единиц и деталей от эксплуатационных и технологических загрязнений. Доля тепловой энергии на нагрев электролита в гальванических ваннах составляет 11 %, а энергии на расконсервацию запасных частей и консервацию товарных деталей и сборочных единиц – 9 %. Уменьшению расхода тепловой энергии на технологические нужды способствует использование очистных сред, гальванических растворов и консервационных смазок, работающих при комнатных температурах. На заводах недостаточно используют тепло нагретых сред, обрабатываемых в системах охлаждения компрессоров, обкатываемых двигателей, гальванических ванн, плазменных установок и в других устройствах. Бесцельно рассеивающееся тепло может быть использовано для нагрева технологических растворов для очистки деталей, отопления помещений и в других целях. Весьма актуальны исследования, связанные с уменьшением затрат энергии на очистные процессы путем замены струйных способов очистки погружными и совершенствования последних.

Баланс расхода электрической энергии на технологические цели следующий (%): перемещение изделий – 6,4; получение заготовок для дополнительных ремонтных деталей – 8,9; термическая обработка заготовок с высокочастотным нагревом – 8,7; то же с нагревом в шахтных и камерных печах – 17; переработка резины и пластмасс – 6,5; нанесение гальванических покрытий – 11,8; наплавка, напыление и установка дополнительных ремонтных деталей – 11,7; механическая обработка заготовок – 20,7; обкатка агрегатов – 8,3. Около четверти общего расхода электрической энергии приходится на терморadiационный и высокочастотный нагрев металла при его термической обработке. Режим работы установок должен быть оптимизирован во времени. Подготовка этих процессов должна быть направлена на замену неэффективных машинных высокочастотных генераторов современными полупроводниковыми преобразователями частоты, совершенствование шахтных и камерных печей и корректировку электролитов и режимов нанесения гальванических покрытий. При го-

рячей обкатке двигателей электрическая энергия, вырабатываемая тормозными генераторами, должна возвращаться в сеть.

Эксплуатационная надежность отремонтированных агрегатов оценивается послеремонтной наработкой, видами и частотой отказов, выявленных на различных стадиях жизненного цикла машин [2]: в завершении ремонта во время приемочного контроля; гарантийном периоде эксплуатации с выявлением рекламационных дефектов; подконтрольной эксплуатации; при поступлении в очередной ремонт; на момент списания.

Несмотря на сложность проблемы обеспечения качества ремонта техники, направления ее решения такие. Вначале учитывают и анализируют все параметры ремонтируемых изделий с их нормативными значениями. Эти параметры определяют безусловный уровень качества и определяются геометрическими, кинематическими, динамическими, структурными и физико-механическими величинами. Затем назначают и используют те средства и процессы, которые способны обеспечить эти параметры. Наиболее критичными для предприятия являются дефекты, обнаруженные в гарантийный период эксплуатации. Около 50 % их приходится на интенсивный износ восстановленных поверхностей с покрытиями. Дефекты как результат изломов и разрушений деталей, составляют около 30 %, а дефекты, обусловленные недопустимыми погрешностями механической обработки – около 5 %. До 20 % дефектов как результат низкой технологической дисциплины, может быть устранено организационными мерами. Такое положение объясняется тем, что при восстановлении деталей точность геометрических параметров обеспечивается лишь частично, а точностью эксплуатационных свойств практически не управляют.

Наибольшие трудности связаны с обеспечением эксплуатационных свойств деталей, которые в ряде случаев при восстановлении детали измерить невозможно, они проявляются намного позже – при использовании агрегата по назначению. Связи между эксплуатационными и производственными свойствами существенны, они определяются с учетом достаточного объема экспериментальных исследований.

За износостойкость элементов отвечают химический состав и структура поверхностного слоя материала, обусловленные видом и режимами нанесения покрытий, термической и механической обработки и, как следствие, размерами, формой и микротвердостью структурных составляющих покрытия. При этом обеспечивают низкое сопротивление сдвигу слоев материала у границы раздела трущихся тел с упругим деформированием выступов шероховатостей. При восстановлении деталей должен быть организован выборочный контроль химического и структурного состава материала трущегося поверхностного слоя на образцах-свидетелях. За усталостную прочность отвечают концентраторы напряжений и микротрещины на элементах деталей, шероховатость поверхностей, дислокационная структура, вид и значение внутренних напряжений в материале детали. За жесткость детали отвечает модуль упругости ее материала, поэтому восстановление свойства заключается в объемном пластическом деформировании материала.

Естественно, окажется, что существующие на предприятии средства технологического оснащения не смогут обеспечить достижение некоторых параметров. Придется или приобретать недостающие, как правило, дорогие средства, или размещать соответствующие работы на других предприятиях на условиях кооперации [3]. Планомерное эволюционное улучшение средств и процессов ремонта возможно при внедрении на предприятии системы качества в соответствии с системой стандартов ISO 9000.

Таким образом, организационная подготовка ремонтного производства выступает основным средством обеспечения его эффективности путем потребле-

ния минимально необходимого объема производственных ресурсов и достижения нормативного уровня качества продукции.

Литература

1. Масино М.А. Организация восстановления автомобильных деталей / М.А. Масино. – М.: Транспорт, 1981. – 176 с.
2. Черноиванов В.И. Организация и технология восстановления деталей машин / В.И. Черноиванов, В.П. Лялякин. – М.: ГОСНИТИ, 2003. – 488 с.
3. Иванов В.П. Цена качества ремонта / В.П. Иванов // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1999. – № 7. – С. 23-25
ISBN 621.436.0004.67

UDC 621.436.004.67

Trends of organizational planning of repair process improvement

*Doctor of Technical Science, Professor V.P. Ivanov, Candidate of Technical Science, Associate Professor A.P. Kastriuk, Postgraduate Student A.A. Lisovsky
Polotsk State University, Novopolotsk*

Annotation. There have been given definitions and content of repair process and its organizational planning. There has been shown the role of organizational planning for the efficiency control of repair process and quality of repair, as well as were listed measures for reducing manufacturing resources consumption and increasing reliability of repaired units.

Keywords: repair process, organizational planning, manufacturing resources, efficiency, quality, reliability.