

## ТИПИЗАЦИЯ ОПЕРАЦИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СРЕДСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ

*М.В. ЗОСИМОВ, В.А. МАТЮШЕНКО, Г.М. ТРАВИН*

(Костромской государственный университет им. Н.А. Некрасова)

В рамках структуры интерактивного электронного руководства по технической эксплуатации и ремонту технологического оборудования производств текстильной промышленности описание рабочих операций восстановления работоспособности оборудования должно опираться на единый общий алгоритм [1]. Для обеспечения единообразия необходимо осуществить типизацию структуры процессов и сложных операций на основе их моделирования и установления соответствия первичным свойствам ремонтпригодности.

Все ремонтно-восстановительные операции в зависимости от степени сложности и уровня обобщения предлагается разделить на простые (первичные или неделимые), укрупненные и обобщенные. Операцию восстановления работоспособности системы при ее отказе следует рассматривать как обобщенную. В общем случае такая обобщенная операция состоит из следующего ряда укрупненных:

- определение технического состояния элемента (выявление неисправности, прогнозирование остаточного ресурса);
- замена элемента на новый;
- мойка, чистка, смазка, заправка, покраска и т.п. элемента;
- восстановление (ремонт) элемента;
- проверка, регулировка элемента в системе после монтажа.

Сочетание перечисленных укрупненных операций в одной обобщенной может быть разным. Так, в ней в различных ситуациях могут отсутствовать операции: замены элементов; мойки, чистки, смазки и т.п., ремонта и регулировки; или только; мойки, чистки, смазки и т.п. и ремонта или иные соотношения.

В свою очередь каждая укрупненная операция может включать в себя одну или несколько простых неделимых операций. Например, операция восстановления элемента наплавкой включает подготовку поверхности под наплавку, собственно наплавку и последующую обработку поверхности; операция определения технического состояния – поиск неисправности, разборка и оценка технического состояния элемента с помощью диагностических приборов, устройств или органолептически.

Следует различать основные (целевые) операции, вследствие которых происходит изменение состояние объекта ремонта (восстановления) и вспомогательные или «балластные», не изменяющие его состояния, но обеспечивающие выполнение основных (например, разборка, сборка, подготовка нового элемента к замене и др.). Отсюда вытекает, что укрупненные операции представляют собой сочетания основных и вспомогательных операций. Так, укрупненная операция замены элемента состоит из вспомогательных операций разборки, подготовки нового элемента к замене старого (подгонка, регулировка) и основной операции снятия старого (неисправного) и установки нового элемента.

Как видим, формулировка укрупненной операции совпадает с формулировкой ее основной (целевой) операции. Будем считать, что как основные, так и вспомогательные операции представляют собой комплексные самостоятельные операции.

На рис. 1 представлена структурная схема обобщенной операции восстановления работоспособности средств технологического оснащения с установлением свя-

зей между операциями и свойствами ремонтпригодности. Свойства ремонтпригодности отражают приспособленность объекта (элемента) к выполнению ком-

плексных операций и количественно могут выражаться соответствующими принятыми показателями или через трудоемкость работ [2].

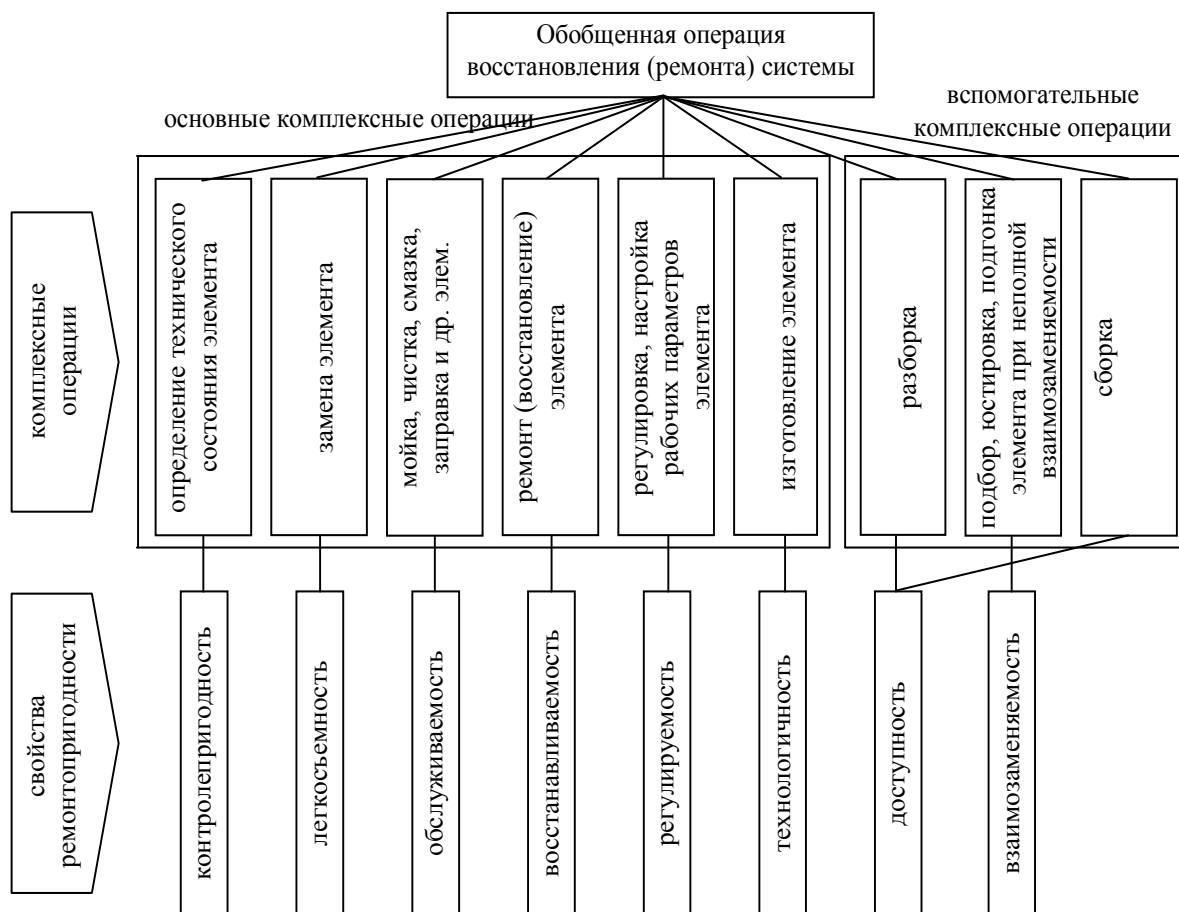


Рис. 1

Так, контролепригодность понимается как приспособленность к обнаружению неисправности или отказа объекта к оценке его технического состояния, прогнозированию остаточного ресурса. Свойство восстанавливаемости характеризует как саму техническую возможность восстановления работоспособности объекта (машины, агрегата, сборочной единицы, детали), так и целесообразность и эффективность этой операции. Легкосъемность и

доступность характеризуют трудоемкость разборно-сборочных операций для открытия доступа и замены отказавшего элемента.

Единую последовательность описания выполнения ремонтно-восстановительных операций при создании электронных интерактивных руководств по технической эксплуатации текстильных машин отразим с помощью построения функциональных моделей в нотации IDEF0 [3].

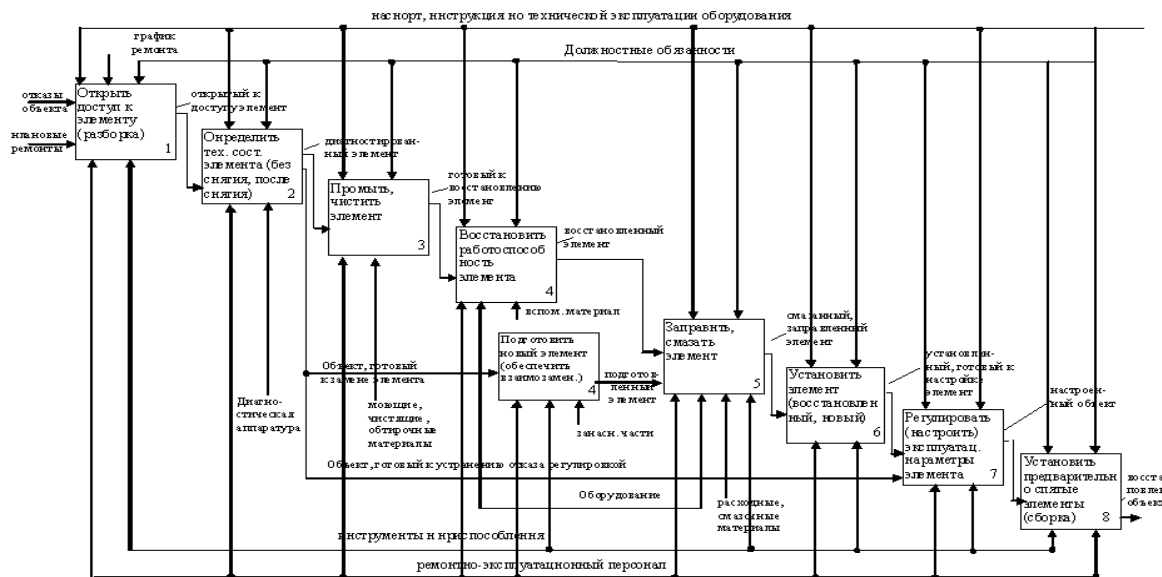


Рис. 2

На рис. 2 представлена декомпозиция контекстной диаграммы, отражающей общую функцию «восстановление работоспособности объекта при его отказах или плановых ремонтах».

На диаграмме комплексные операции (основные и вспомогательные) расположены в порядке их доминирования. После выполнения операции «определение технического состояния элемента» в зависимости от характера неисправности возможны три ситуации:

- устранение отказа регулировкой (настройкой) элемента (на диаграмме из позиции 2 в позицию 7);
- устранение отказа заменой элемента на новый (из 2 в 4);
- устранение отказа ремонтом (восстановлением) элемента (из 2 в 3).

Операция «подготовка нового элемента к замене» призвана обеспечить его подготовку и полную взаимозаменяемость с отказавшими. Например, операция (4) «обработка» берда ткацкого станка при его замене (в случае отказа или перехода на новый ассортимент) предполагает удаление консервационной смазки, контроль рассадки, контроль фона берда и др. Как видим, операции 1, 4, 8 носят вспомогательный характер.

## ВЫВОДЫ

1. Осуществлена декомпозиция сложных обобщенных операций, позволяющая произвести их синтез из неделимых и укрупненных.

2. Установлено соответствие обобщенной операции первичным свойствам ремонтпригодности.

3. Предложен алгоритм описания основных целевых операций с помощью построения структурно-функциональных моделей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зосимов М.В., Матюшенко В. А., Травин Г.М. Создание интерактивных электронных руководств по технической эксплуатации текстильных машин // Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова. Системный анализ. Теория и практика. – Кострома, 2008, № 2. С.59...61.
2. Волков П.Н. Ремонтпригодность машин / А.И. Аристов, П.Н. Волков, Б.И. Есин и др.; под ред. П.Н. Волкова. – М.: Машиностроение, 1975.
3. P50.2.028–2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования.

Рекомендована кафедрой организации производства и сервиса. Поступила 01.06.09.