



М.А. Степанова, В.В. Мокшин

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РЕМОНТА ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН ПО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

(ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева – КАИ»)

Грузоподъемные машины (ГПМ) относятся к особо опасным объектам, поддержание их в исправном состоянии является главным условием безопасной эксплуатации. Ремонт ГПМ является сложным и трудоемким процессом. Ремонтные работы по восстановлению кранов функционально в укрупненном плане подразделяются на четыре вида: механические, гидравлические, электромонтажные и приборные.

Цель данной работы состоит в повышении эффективности процесса ремонта ГПМ за счет уменьшения потерь специализированных организаций по ремонту, а также в повышении уровня занятости работников службы эксплуатационного сопровождения.

В данной работе рассмотрен ремонт пяти видов кранов: стреловых, башенных, козловых, мостовых и вышек. Для моделирования и оптимизации процесса ремонта предлагается технология, состоящая из следующих 12 этапов.

1. Выбор совокупностей результативных показателей эффективности процесса ремонта грузоподъемных машин и влияющих на них оптимизируемых и объективных факторов.

2. Математическая постановка задач.

3. Построение IDEF-диаграмм процессов в системе VPwin и их качественный анализ.

4. Разработка и отладка имитационной модели в системе GPSS W.

5. Составление стратегического плана проведения имитационных экспериментов.

6. Определение требуемого количества реализаций состояния модели для получения результатов с заданной достоверностью.

7. Моделирование процессов по стратегическому плану.

8. Построение математической модели, состоящей из совокупности уравнений регрессии, связывающих результативные показатели эффективности бизнес-процессов с влияющими на них факторами.

9. Оценка степени влияния факторов на результативные показатели эффективности моделируемых бизнес-процессов.

10. Оптимизация бизнес-процессов.

11. Вывод формул для вычисления оптимального количества рабочих по ремонту грузоподъемных кранов.

12. Проведение экспериментов.



Для исследования процессов был отобран ряд результативных показателей эффективности и влияющих на них факторов. Перечень отобранных показателей приведен в таблице 1.

Таблица 1

<i>y1</i>	Затраты предприятия от ремонта кранов за вычетом расходов на заработную плату работников за период обслуживания кранов в млн. рублей
<i>y2</i>	Среднее время ремонта ГПМ в днях
<i>y3</i>	Коэффициент занятости работников на механических ремонтных работах
<i>y4</i>	Коэффициент занятости работников на гидравлических ремонтных работах
<i>y5</i>	Коэффициент занятости работников на ремонте электромонтажа
<i>y6</i>	Коэффициент занятости работников на ремонте приборов
<i>x1</i>	Количество ремонтников на механических работах, меняется от 2 до 6
<i>x2</i>	Количество ремонтников на гидравлических работах, меняется от 3 до 5
<i>x3</i>	Количество ремонтников на электромонтажных работах, меняется от 2 до 4
<i>x4</i>	Количество наладчиков приборов безопасности, меняется от 2 до 4
<i>x5</i>	Количество обслуживаемых вышек, меняется от 40 до 100
<i>x6</i>	Количество обслуживаемых стреловых кранов, меняется от 300 до 400
<i>x7</i>	Количество обслуживаемых башенных кранов, меняется от 100 до 200
<i>x8</i>	Количество обслуживаемых козловых кранов, меняется от 20 до 40
<i>x9</i>	Количество обслуживаемых мостовых кранов, меняется от 20 до 40