

Закономерности взаимодействия элементов системы формирования профессионально-квалификационного состава производственных рабочих при ремонте транспортно-технологических машин

С.В. Елесин, С.Ю. Кичигин, В.Н. Пермяков

Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень

Аннотация: В результате выполненных исследований идентифицирована структура системы формирования профессионально-квалификационного состава производственных рабочих при ремонте машин. Установлены закономерности взаимодействия элементов указанной системы. Полученные результаты позволяют создать имитационную модель для оптимизации профессионально-квалификационного состава ремонтных рабочих. Такая модель позволяет выявить закономерности влияния различных факторов на профессионально-квалификационный состав производственных рабочих зон, участков технического обслуживания и текущего ремонта транспортных предприятий. Имитационная модель реализована в виде программы для ЭВМ. Использование полученных результатов на практике позволяет снизить сумму затрат на подготовку персонала и потерь от недостаточной квалификации ремонтных рабочих.

Ключевые слова: состав производственных рабочих, транспортные предприятия, квалификация производственных рабочих, транспортно-технологические машины, моделирование.

В настоящее время социально-экономические цели транспортных предприятий и сервисных центров по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей достигаются за счет реализации различных научных, организационных, технических, экологических и экономических мероприятий.

Исследованиями различных авторов установлено, что персонал технической службы транспортных предприятий и сервисных центров по техническому обслуживанию (ТО) и ремонту автомобилей является одним из определяющих факторов [1-3].

Результаты ранее выполненных исследований [4-10] можно использовать для определения оптимального профессионально-квалификационного состава производственных рабочих текущего ремонта автомобилей и транспортно-технологических машин для проектирования и

реконструкции автотранспортных предприятий (АТП), предприятий сервиса по ТО и ремонту. Результаты исследований авторов можно также использовать при оценке эффективности работы предприятий.

При разработке модели формирования профессионально-квалификационного состава производственных рабочих для автотранспортных предприятий, сервисных центров, с учетом ранее выполненных исследований [11-22] были установлены закономерности взаимодействия элементов системы формирования профессионально - квалификационного состава производственных рабочих.

Разработанная модель системы в целом – имитационная модель предназначена:

- для моделирования потока поступления автомобилей на проведение ремонтных воздействий, учитывая случайную и сезонную неравномерность;
- для моделирования затрат времени по каждому техническому воздействию;
- для определения суммарных затрат на оплату труда производственных рабочих текущего ремонта, определения затрат от простоя автомобилей в очереди на текущий ремонт и определения оптимального профессионально - квалификационного состава производственных рабочих.

Критерием эффективности был выбран минимум затрат при работе системы текущего ремонта за год:

$$Z_{ЗП} + Z_{ПРОСТ} + Z_{ПОВТ} + Z_{ЗЧ} \rightarrow \min ,$$

где $Z_{ЗП}$ – затраты, включающие зарплату и затраты при подготовке рабочих текущего ремонта;

$Z_{ПОВТ}$ – затраты по устранению повторных отказов после ремонта;

$Z_{прост}$ – затраты, возникающие при простое автомобилей и транспортно-технологических машин в ремонте;

$Z_{зч}$ – затраты приходящиеся на запасные части.

Общая схема определения оптимального профессионально - квалификационного состава производственных рабочих текущего ремонта в зависимости от затрат на оплату их труда, от затрат при простое автомобилей в ремонте, в соответствии с требованиями системного подхода представлена в следующем виде (рис. 1).

В результате исследования системы определена ее структура. Элементы изучаемой системы были распределены по четырем уровням. Закономерности взаимодействия этих элементов рассматривали в соответствии с выбранными уровнями.

Рассмотрим уровень №4.

Для расчета суммарных затрат $Z_{сум.}$, выбрана аддитивная модель вида:

$$Z_{сум.} = Z_{ЗП} + Z_{подг.} + Z_{прост.} + Z_{повт.} + Z_{зч},$$

где $Z_{ЗП}$ – затраты на зарплату, тыс. руб;

$Z_{подг.}$ – затраты при подготовке исполнителей, тыс. руб;

$Z_{прост.}$ – затраты, возникающие при простое автомобилей и транспортно-технологических машин в ремонте, тыс. руб;

$Z_{повт.}$ – затраты по устранению повторных отказов после ремонта, тыс. руб.

В общем виде модель имеет вид:

$$Z_{ЗП} = Z_{ЗПм} \cdot \left(\frac{K_{ЗПр}}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{H_n}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{H_{ЕС}}{100}\right) \cdot N_{исп.} \cdot \tau_m,$$

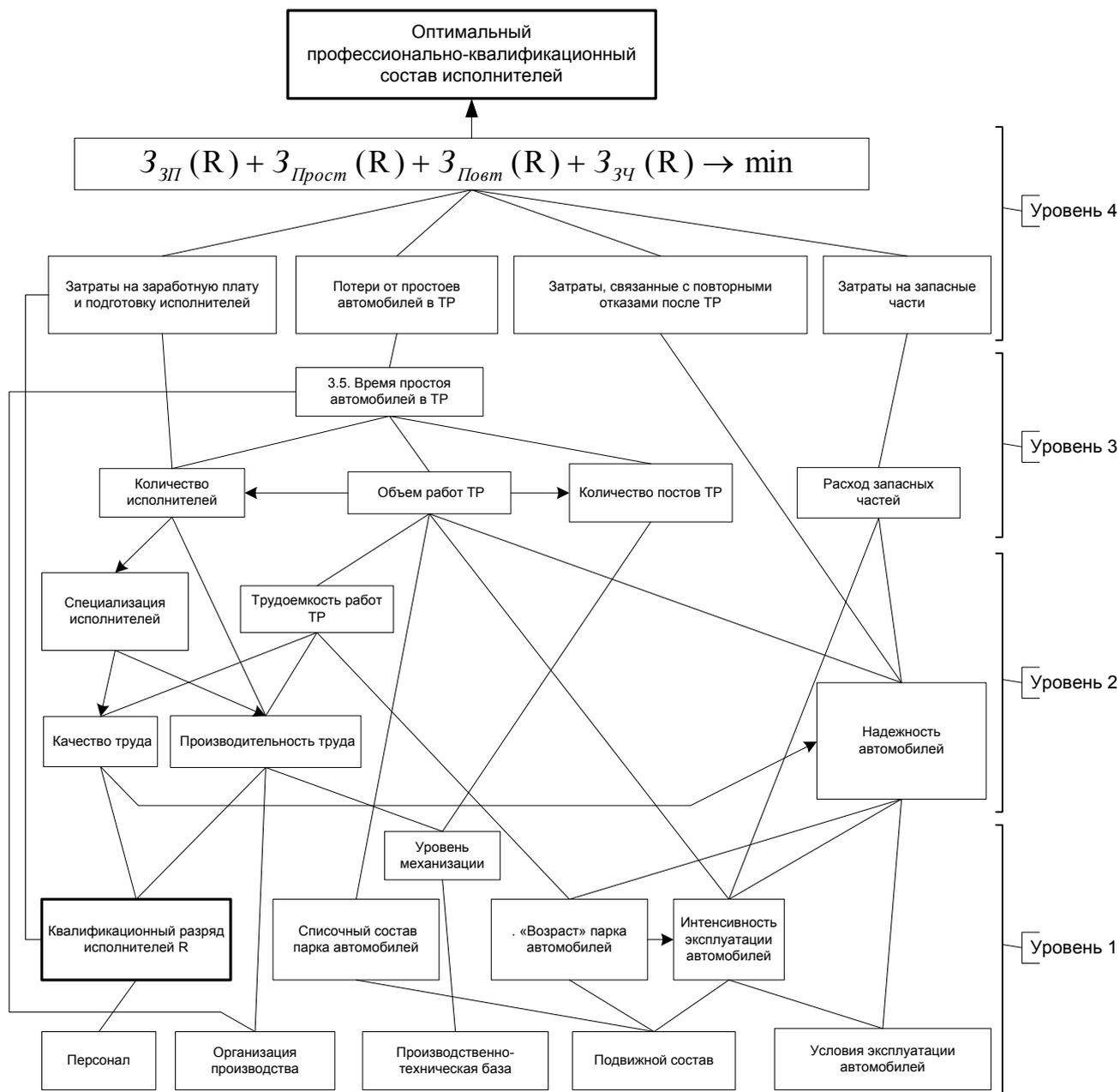


Рис. 1. Схема определения профессионально - квалификационного состава производственных рабочих текущего ремонта

уровень 1- факторы; уровень 2 - параметры восстановления; уровень 3 - параметры зоны ТР; уровень 4 - затраты; уровень 5 – оптимальный профессионально - квалификационный состав исполнителей

где $Z_{ЗПм}$ – базовая месячная зарплата, руб/мес.;

$K_{ЗПр}$ – районный коэффициент, %;

H_n – подоходный налог, %;

$H_{ЕС}$ – единый социальный налог, %;

$N_{исп.}$ – количество рабочих, чел.;

τ_m – период моделирования, мес.

Зависимость $Z_{ЗПм}$ от тарифного разряда представим в виде квадратичной модели:

$$Z_{ЗПм} = A_0 + A_1 \cdot R + A_2 \cdot R^2,$$

где R – тарифный разряд рабочих;

$Z_{ЗП1}$ – базовая зарплата рабочих первого разряда;

A_1, A_2 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Учитывая, что температура воздуха - главный фактор, определяющий климат в регионах Севера, предположим, что существует зависимость величины районного коэффициента к заработной плате от температуры воздуха. Это влияние будем описывать квадратичной моделью вида:

$$K_{ЗПр} = A_0 - A_1 \cdot t_{возд.} + A_2 \cdot t_{возд.}^2,$$

где $t_{возд.}$ – средняя годовая температура воздуха, °С;

A_0, A_1, A_2 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Затраты при подготовке рабочих, $Z_{подг.м}$, включают разовые затраты на переподготовку и периодические затраты, связанные с повышением квалификации. В дальнейших расчетах используем такой показатель, как среднемесячные затраты при подготовке рабочих.

$$Z_{подг.} = Z_{подг.м} \cdot N_{исп.} \cdot \tau_m,$$



$Z_{подг.м}$ – среднемесячные затраты при подготовке рабочих, руб/(мес.-чел.);

$N_{исп.}$ – количество рабочих, чел.;

τ_m – период моделирования, мес.

Затраты при подготовке рабочих средние за месяц, $Z_{подг.м}$, руб/(мес.-чел.),

$$Z_{подг.м} = A_0 + A_1 \cdot R + A_2 \cdot R^2,$$

где R –тарифный разряд рабочих;

A_0, A_1, A_2 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Потери из-за простоев автомобилей в ТР $Z_{прост.}$, тыс. руб

$$Z_{прост.} = \tau_{прост.} \cdot П_ч,$$

где $\tau_{прост.}$ – затраты времени при простое автомобилей в ремонте, ч;

$П_ч$ - прибыль за час работы автомобиля на линии, тыс. руб.

Затраты, при наличии повторно возникающих отказов после ремонта $Z_{повт.}$, тыс. руб

$$Z_{повт.} = N_{исп.повт.} \cdot Z_{ЗПисп.повт.};$$

$$N_{исп.повт.} = \frac{T_{повт.}}{\Phi_{РВ}};$$

$$Z_{ЗПисп.повт.} = \frac{(Z_{ЗП} + Z_{подг.})}{N_{исп.}},$$

где $N_{исп.повт.}$ – количество рабочих, необходимых для устранения повторно возникающих отказов, чел.;

$Z_{ЗПисп.повт.}$ – затраты на ЗП и подготовку рабочих, необходимых для устранения повторно возникающих отказов, тыс. руб. / 1 исп.;

$T_{повт.}$ – трудоемкость устранения повторно возникающих отказов после ремонта т., чел.-ч;

Φ_{PB} – фонд рабочего времени исполнителя, ч.

Затраты, необходимые для приобретения запасных частей $Z_{ЗЧ}$, тыс. руб.

$$Z_{ЗЧ} = \frac{Q_{ЗЧ} \cdot L_{сум.}}{1000},$$

где $Q_{ЗЧ}$ – расход ЗЧ, тыс. руб. / 1000 км;

$L_{сум.}$ – общий (суммарный) пробег автомобилей, км.

Рассмотрим уровень № 3.

Количество рабочих $N_{исп.}$, чел. текущего ремонта:

$$N_{исп.} = \frac{T_{ТР}}{\Phi_T},$$

где $T_{ТР}$ – объем работ текущего ремонта в рассматриваемом периоде, чел-ч;

Φ_T – фонд времени в рассматриваемом периоде технологически необходимого рабочего при работе в одну смену, ч.

Объем работ текущего ремонта $T_{ТР}$, чел.-ч:

$$T_{ТР} = \frac{t_{ТР\phi} \cdot L_{сум.}}{1000},$$

где $t_{ТР\phi}$ – удельная трудоемкость текущего ремонта - фактическая, чел.-ч/1000 км;

$L_{сум.}$ – общий (суммарный) пробег автомобилей, км.

Технологически необходимое количество постов текущего ремонта $X_{ТРп}$, ед.:

$$X_{ТРп} = \frac{T_{ТР}}{(\Phi_{II} \cdot N_{исп. II})},$$

где $T_{ТР}$ – объем работ текущего ремонта, чел.-ч;

Φ_{II} – фонд времени поста в рассматриваемом периоде, ч;

$N_{исп.П}$ – количество рабочих на посту.

Расход ЗЧ $Q_{ЗЧ}$, тыс.руб./1000 км:

$$Q_{ЗЧ} = Q_{ЗЧн} \cdot K_{УМ} \cdot K_{11} \cdot K_{12} \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot (1 + K_7),$$

где $Q_{ЗЧн}$ – норматив расходов на ЗЧ, тыс. руб./1000 км;

$K_{УМ}$ – коэффициент уровня механизации;

K_{11} – коэффициент, влияния режимов работы автомобилей и транспортно-технологических машин;

K_{12} – коэффициент, влияния дорожных условий;

K_2 – коэффициент, зависящий от модификации подвижного состава;

K_3 – коэффициент, влияния климатических условий;

K_7 – поправка, учитывающая качество выполненных работ текущего ремонта.

Влияние уровня механизации будем описывать квадратичной моделью вида:

$$K_{УМ} = A_0 \cdot Y_m^{A_1},$$

где Y_m – уровень механизации, %;

Y_m , A_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Время простоя автомобилей и транспортно-технологических машин в текущем ремонте $\tau_{прост.ТР}$, ч:

$$\tau_{прост.ТР} = \frac{(\tau_{прост.ТРн} \cdot (\frac{L_{сум.}}{1000}) \cdot (\frac{100}{П_{тр.}}))}{\eta - \tau_{прост.ТО}},$$

где $\tau_{прост.ТРн}$ – норма времени простоя автомобилей и транспортно-технологических машин в ТО и ТР, ч/1000 км;

$L_{сум.}$ – общий (суммарный) пробег автомобилей и транспортно-технологических машин, км;

$P_{mp.}$ – производительность труда рабочих, %;

η – коэффициент использования рабочего времени;

$\tau_{прост.ТО}$ – время простоя автомобилей и транспортно-технологических машин в ТО, ч

Объем работ, связанных с повторно возникающими отказами после текущего ремонта, чел.-ч:

$$T_{повт.} = \frac{t_{повт.} \cdot L_{сум.}}{1000},$$

$t_{повт.}$ – удельная трудоемкость работ, связанных с повторно возникающими отказами после текущего ремонта, чел.-ч/1000 км;

$L_{сум.}$ – общий (суммарный) пробег автомобилей и транспортно-технологических машин, км.

Рассмотрим уровень № 2.

Известно, что качество труда, %, зависит от тарифного разряда рабочих и уровня их специализации. Это влияние будем описывать моделью вида:

$$K_{mp.} = (A_0 + A_1 \cdot \ln(R)) \cdot K_{усп.},$$

где A_0, A_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически;

R – тарифный разряд рабочих;

$K_{усп.}$ – коэффициент, влияния уровня специализации.

Графический вид рассматриваемой модели представлен на рис. 2.

Коэффициент, определяющий влияние на качество труда уровня специализации исполнителей:

$$K_{усп.} = \frac{K_{mp.усп.}}{100};$$

$$K_{mp.усп.} = B_0 \cdot \exp(B_1 \cdot У_{сп.}),$$

где B_0, B_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

$У_{сп.}$ – уровень специализации.

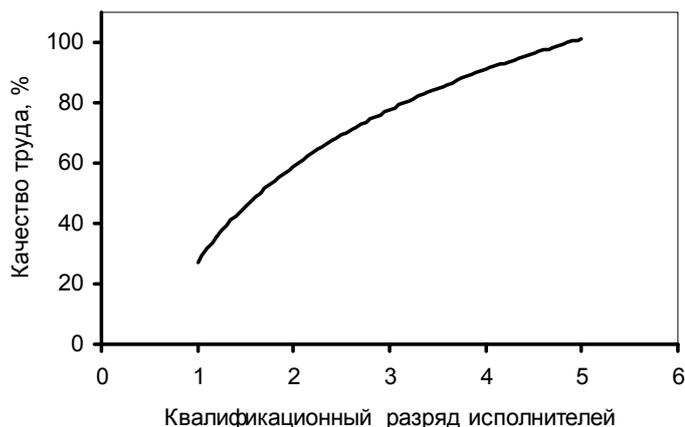


Рис. 2. Зависимость качества труда рабочих от их тарифного разряда

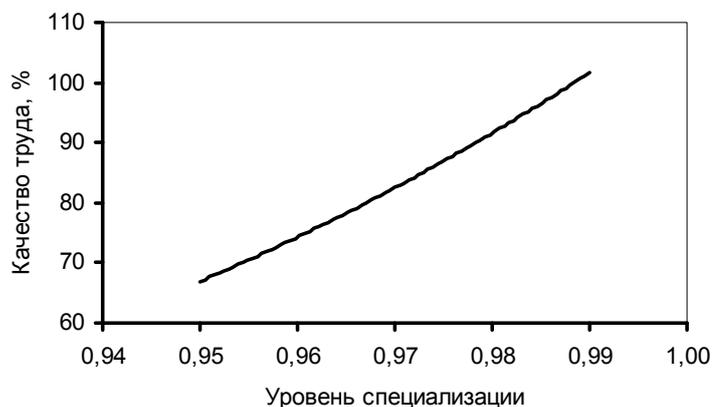


Рис. **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**3.

Влияние уровня специализации производственных рабочих на качество
 труда

Производительность труда $\Pi_{тр.}$ % зависит от квалификации производственных рабочих и организации производства текущего ремонта. Выдвинем предположение, что эту зависимость можно представить моделью вида:

$$\Pi_{тр.} = (A_0 - \frac{A_1}{R}) \cdot K_{орг.};$$

$$\Pi_{тр.} = (A_0 + A_1 \cdot \ln(R)) \cdot K_{орг.},$$

где A_0, A_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически;

R – тарифный разряд рабочих;
 $K_{орг.}$ – коэффициент, определяющий уровень организации и управления производством текущего ремонта: $K_{орг.} = 1,0$ при отсутствии ЦСУП; $K_{орг.} = 1,1$ при наличии ЦСУП.

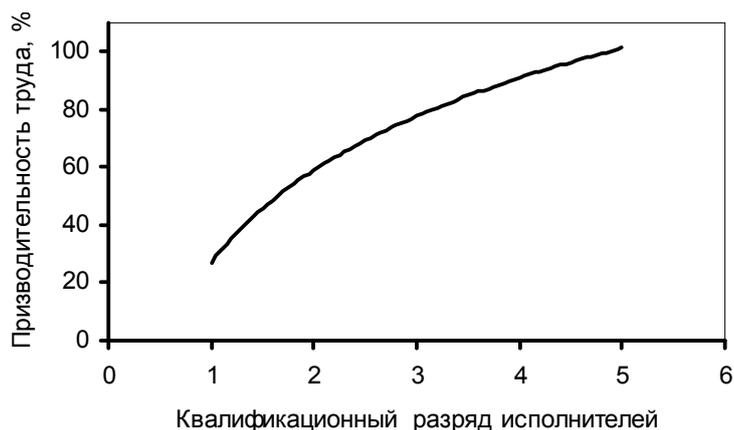


Рис. 1. Влияние квалификации рабочих на производительность труда

Общий (суммарный) пробег всех автомобилей в парке в рассматриваемом периоде, км:

$$L_{сум.} = A_c \cdot l \cdot \tau_m,$$

где A_c – среднесписочное количество автотранспортных средств, ед.;

l – интенсивность эксплуатации автомобилей и транспортно-технологических машин, км/мес.;

τ_m – период моделирования, мес.

Зависимость коэффициента корректирования показателей надежности от режима работы автомобилей и транспортно-технологических машин K_{11} можно представить моделью вида:

$$K_{11} = B_0 + \frac{B_1}{V_T},$$

где V_T – средняя техническая скорость, км/ч;

B_0, B_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Зависимость коэффициента корректирования показателей надежности от дорожных условий K_{12} можно представить моделью вида:

$$K_{12} = B_2 + B_3 \cdot f^{B_4},$$

где f – коэффициент сопротивления качению;

B_2, B_3, B_4 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Зависимость коэффициента корректирования показателей надежности от климатических условий K_3 , можно представить моделью вида:

$$K_3 = 1 + A_1 \cdot (t_{\text{возд.}} - A_2)^2,$$

где $t_{\text{возд.}}$ – температура воздуха, °С;

A_1, A_2 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Зависимость коэффициента корректирования показателей надежности от «возраста» автомобилей и транспортно-технологических машин K_4 можно представить моделью вида:

$$K_4 = A_0 \cdot L_{\text{НЭ}}^{A_1},$$

где $L_{\text{НЭ}}$ – пробег с начала эксплуатации автомобилей и транспортно-технологических машин, доли их пробега до КР;

A_0, A_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Зависимость коэффициента корректирования показателей надежности от количества обслуживаемых автомобилей и транспортно-технологических машин K_{51} можно представить моделью вида:

$$K_{51} = A_0 - A_1 \cdot \ln(Ac),$$

где Ac – среднесписочное количество автотранспортных средств и транспортно-технологических машин, ед;

A_0, A_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Зависимость коэффициента корректирования показателей надежности от количества технологически совместимых групп автомобилей и транспортно-технологических машин K_{52} можно представить моделью вида:

$$K_{52} = A_0 + A_1 \cdot n_{mc}^2,$$

где n_{mc} – количество технологически совместимых групп автомобилей и транспортно-технологических машин, ед.;

A_0, A_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Зависимость коэффициента корректирования показателей надежности от интенсивности эксплуатации автомобилей K_6 можно представить моделью вида:

$$K_6 = A_0 + \frac{A_1}{l},$$

где l – интенсивность эксплуатации, км/мес.;

A_0, A_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Доля повторно возникающих отказов после текущего ремонта K_7 :

$$K_7 = 1 - \frac{K_{mp.}}{100},$$

где $K_{mp.}$ – коэффициент качества труда.

Уровень специализации рабочих $V_{cn.}$:

$$V_{cn.} = 1 - \frac{K_n \cdot N_{OB}}{N_{исп.}};$$

$$K_n = 1 + D_n,$$

где N_{OB} – количество бригад, выполняющие однородные технические воздействия, ед.;

K_n – коэффициент, определяющий перекрытие операций, которые закреплены за разными исполнителями;

D_n – доля операций, выполняемых совместно разными исполнителями.

Удельная трудоемкость (фактическая) $t_{ТРф}$, чел.-ч/1000 км:

$$t_{ТРф} = t_{ТРн} \cdot K_{УМ} \cdot K_{11} \cdot K_{12} \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_{51} \cdot K_{52} \cdot K_6,$$

где $t_{ТРн}$ – удельная трудоемкость (норматив), чел.-ч/1000 км;

K_{11} – коэффициент, определяющий влияние режимов работы автомобилей и транспортно-технологических машин;

K_{12} – коэффициент, определяющий влияние дорожных условий;

K_2 – коэффициент, определяющий модификацию автомобилей и транспортно-технологических машин;

K_3 – коэффициент, определяющий влияние условий климата;

K_4 – коэффициент, определяющий влияние «возраста» автомобилей и транспортно-технологических машин;

K_{51} – коэффициент, определяющий влияние количества обслуживаемых автомобилей и транспортно-технологических машин;

K_{52} – коэффициент, определяющий влияние количества технологически совместимых групп автомобилей и транспортно-технологических машин;

K_6 – коэффициент, определяющий влияние интенсивности эксплуатации автомобилей и транспортно-технологических машин;

$K_{УМ}$ – коэффициент, определяющий влияние уровня механизации $У_m$ (гипотеза):

$$K_{УМ} = A_0 \cdot У_m^{A_1},$$

где $У_m$ – уровень механизации, %;

A_0, A_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Удельная трудоемкость работ, связанных с повторно возникающими отказами после текущего ремонта $t_{повт}$, чел.-ч/1000 км определяется:

$$t_{нов.} = t_{ТРн} \cdot K_{11} \cdot K_{12} \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_{51} \cdot K_{52} \cdot K_6 \cdot K_7,$$

где K_7 – поправка, учитывающая качество выполнения работ текущего ремонта.

Рассмотрим уровень № 1.

Использование рабочего времени - коэффициент η :

$$\eta = a_0 \cdot A_c^{a_1},$$

где A_c – среднесписочное количество автотранспортных средств, ед.;

a_0, a_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Уровень механизации Y_m , %:

$$Y_m = a_1 \cdot \ln(A_c) - a_0,$$

где A_c – среднесписочное количество автотранспортных средств, ед.;

a_0, a_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Интенсивность эксплуатации автотранспортных средств l , км/мес.:

$$l = A_0 - A_1 \cdot \ln(L_{НЭ}),$$

где $L_{НЭ}$ – пробег с начала эксплуатации автомобилей и транспортно-технологических машин, доли их пробега до КР;

A_0, A_1 – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Экспериментальные исследования, проведенные авторами работы, подтвердили правильность гипотез о виде математических моделей при формировании профессионально - квалификационного состава производственных рабочих текущего ремонта. Также в результате экспериментальных исследований были определены параметры математических моделей.

Литература

1. Захаров Н.С., Новоселов О.А., Иванкив М.М., Лушников А.А. Оценка факторов, влияющих на эффективность транспортно-технологического обслуживания процессов нефтегазодобычи // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2013. №1. С. 70-75.
 2. Захаров Н.С., Савин С.А., Иванкив М.М., Лушников А.А. Факторы, влияющие на продолжительность простоя транспортно-технологических машин в текущем ремонте // Нефтяное хозяйство. 2014. №4. С. 82-84.
 3. Захаров Н.С., Абакумов Г.В., Бугаев К.В., Быков Д.С., Ефимов В.В., Панфилов А.А.. Актуальные проблемы эксплуатации автомобилей и транспортно-технологических машин в нефтегазодобывающем регионе. // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2006. № 6. С. 77-79.
 4. Захаров Н.С., Абакумов Г.В., Кичигин С.Ю., Шевелев Е.С. Проблемы обеспечения работоспособности автомобилей в условиях Западной Сибири // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2008. - Т. 33. - № 1. - С. 76-77.
 5. Захаров Н.С., Новоселов О.А., Ракитин В.А. Методика сравнительной оценки потребительских свойств автомобилей // Научно-технический вестник Поволжья. - 2014. - № 6. - С. 158-160.
 6. Захаров, Н.С. Техническое обслуживание автомобилей и автомобильные эксплуатационные материалы. - Тюмень: Вектор бук, 1997. - 176 с.
 7. Захаров Н.С., Техника транспорта. Обслуживание и ремонт. Часть 1. Теоретические основы. - Тюмень: ТюмГНГУ, 1998. - 48 с.
 8. Захаров Н.С., Абакумов Г.В., Елесин С.В., Кичигин С.Ю. Влияние квалификации рабочих на затраты при обслуживании и ремонте транспортно-технологических машин в нефтегазодобыче // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2012. №6. С. 112-120.
-

9. Захаров Н.С. Моделирование влияния профессионально-квалификационного состава ремонтных рабочих на эффективность технической эксплуатации автомобилей. // Захаров Н.С., Елесин С.В., Кичигин С.Ю. // Инженерный вестник Дона, 2015, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3247.

10. Захаров Н.С., Елесин С.В., Кичигин С.Ю. Повышение эффективности технической эксплуатации автомобилей путем оптимизации квалификации ремонтных рабочих. - Тюмень, ТюмГНГУ, 2015. – 128 с.

11. Захаров Н.С., Логачев В.Г., Макарова А.Н. Оценка надежности автомобилей с учетом вариации фактической периодичности технического обслуживания // Известия Тульского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. - 2012. - №12-2. - С. 186-191.

12. Захаров Н.С. Влияние условий эксплуатации на долговечность автомобильных шин. - Тюмень: ТюмГНГУ, 1997. - 139 с.

13. Захаров Н.С. Использование TP-распределения при моделировании процессов изменения качества автомобилей // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. - 1999. - №3. - С. 105-111.

14. Захаров Н.С., Абакумов Г.В., Карнаухов В.Н. Влияние неравномерности интенсивности эксплуатации автомобилей на время простоя исполнителей технического обслуживания // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2012. - №12-2. - С. 167-173.

15. Захаров Н.С., Абакумов Г.В., Шевелев Е.С. Влияние сезонных условий на оптимальное количество постов технического обслуживания автомобилей // Транспорт Урала. - 2008. - №1. - С. 72-76.

16. Захаров Н.С., Абакумов Г.В., Ракитин А.Н. Взаимосвязь между климатическими факторами // Научно-технический вестник Поволжья. – 2014. – № 1. – С. 26-29.

17. Захаров Н.С., Новоселов О.А., Зиганшин Р.А., Макарова А.Н. Структура системы при моделировании расхода запасных частей для транспортно-технологических машин в нефтегазодобыче // Научно-технический вестник Поволжья. – 2014. – № 5. – С. 193-195.

18. Захаров Н.С. Оценка стратегий развития транспортно-технологических систем // Проблемы эксплуатации и обслуживания транспортно-технологических машин: Доклады междунаро. науч.-техн. конф. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2006. – С. 73-84.

19. Захаров Н.С., Абакумов Г.В., Вознесенский А.В. Влияние сезонных условий на расходование ресурсов при эксплуатации автомобилей. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 115 с.

20. Захаров Н.С. Распределение интервалов времени между заявками на проведение автотехнической экспертизы. // Н.С. Захаров, А.В. Ильяхин // Инженерный вестник Дона, 2015, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2811.

21. Bauer, V.I., Kozin E.S., Bazanov A.V., Nemkov M.V., Mukhortov A.A. // Biosciences Biotechnology Research Asia. 2014. V. 11. pp. 287-295.

22. Merdanov Sh.M., Shityi V.P., Sharukha A.V., Spirichev M.Yu. // Conference on Permafrost TICOP Resources and Risks of Permafrost Areas in a Changing World Volume 4. 2012. 160 p.

References

1. Zaharov N.S., Novoselov O.A., Ivankiv M.M., Lushnikov A.A. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Neft' i gaz. 2013. №1. pp. 70-75.

2. Zaharov N.S., Savin S.A., Ivankiv M.M., Lushnikov A.A. Neftjanoe hozjajstvo. 2014. №4. pp. 82-84.

3. Zaharov N.S., Abakumov G.V., Bugaev K.V., Bykov D.S., Efimov V.V., Panfilov A.A.. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Neft' i gaz. 2006. № 6. pp. 77-79.

4. Zaharov N.S., Abakumov G.V., Kichigin S.Ju., Shevelev E.S. Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. 2008. T. 33. № 1. pp. 76-77.

5. Zaharov N.S., Novoselov O.A., Rakitin V.A. Nauchno-tehničeskij vestnik Povolzh'ja. 2014. № 6. pp. 158-160.

6. Zaharov, N.S. [Tehničeskoe obslužhivanie avtomobilej i avtomobil'nye jekspluatacionnye materialy]. Tjumen': Vektor buk, 1997. 176 p.

7. Zaharov N.S., Tehnika transporta. Obslužhivanie i remont. Chast' 1. Teoreticheskie osnovy. Tjumen': TjumGNGU, 1998. 48 p.

8. Zaharov N.S., Abakumov G.V., Elesin S.V., Kichigin S.Ju. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Neft' i gaz. 2012. №6. p. 112-120.

9. Zaharov N.S., Elesin S.V., Kichigin S.Ju. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2015, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3247.

10. Zaharov N.S., Elesin S.V., Kichigin S.Ju. Povyshenie jeffektivnosti tehničeskoy jekspluatacii avtomobilej putem optimizacii kvalifikacii remontnyh rabochih. [Improving the efficiency of the technical operation of vehicles by optimizing the qualification maintenance workers]. Tjumen', TjumGNGU, 2015. 128 p.

11. Zaharov N.S., Logachev V.G., Makarova A.N. Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Matematika. Mehanika. Informatika. 2012. №12-2. p. 186-191.

12. Zaharov N.S. Vlijanie uslovij jekspluatacii na dolgovechnost' avtomobil'nyh shin. [Effect of operating conditions on the durability of automobile tires]. Tjumen': TjumGNGU, 1997. 139 p.

13. Zaharov N.S. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Neft' i gaz. 1999. №3. pp. 105-111.

14. Zaharov N.S., Abakumov G.V., Karnauhov V.N. Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tehničeskije nauki. 2012. №12. 2. pp. 167-173.



15. Zaharov N.S., Abakumov G.V., Shevelev E.S. Transport Urala. 2008. №1. pp. 72-76.
16. Zaharov N.S., Abakumov G.V., Rakitin A.N. Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ja. 2014. № 1. pp. 26-29.
17. Zaharov N.S., Novoselov O.A., Ziganshin R.A., Makarova A.N. Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ja. 2014. № 5. pp. 193-195.
18. Zaharov N.S. Problemy jekspluatacii i obsluzhivaniya transportno-tehnologicheskikh mashin: Doklady mezhdunarod. nauch.-tehn. konf. Tjumen': TjumGNGU, 2006. pp. 73-84.
19. Zaharov N.S., Abakumov G.V., Voznesenskij A.V. Vlijanie sezonnykh uslovij na rashodovanie resursov pri jekspluatacii avtomobilej. [The impact of seasonal conditions on the use of resources in the operation of vehicles]. Tjumen': TjumGNGU, 2011. 115 p.
20. Zaharov N.S., Il'juhin A.V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2015, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2811.
21. Bauer, V.I., Kozin E.S., Bazanov A.V., Nemkov M.V., Mukhortov A.A. Biosciences Biotechnology Research Asia. 2014. V. 11. pp. 287-295.
22. Merdanov Sh.M., Shityi V.P., Sharukha A.V., Spirichev M.Yu. Conference on Permafrost TICOP Resources and Risks of Permafrost Areas in a Changing World Volume 4. 2012. 160 p.