

## УДК 621.86

**Зиманов Лев Леонидович** – к.т.н., доцент, декан факультета автомобильного транспорта (г. Москва, Московский автомобильно – дорожный государственный технический университет)

**Зенченко Валерий Александрович** – к.т.н., доцент (г. Москва, Московский автомобильно – дорожный государственный технический университет)

**Турдалиев Ауезхан Турдалиевич** – д.т.н., профессор, директор института промышленной инженерии (г. Алматы, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева)

**Ахметова Шолпан Даулетовна** – к.т.н., зав. кафедрой (г. Алматы, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ВЫБОРА ПОДЪЁМНО-ОСМОТРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЗОН ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА И РЕМОНТА

В настоящее время при большом ассортименте предлагаемого подъёмно-осмотрового оборудования отсутствует методика, которая позволяла бы производить подбор данного оборудования в соответствии с конкретными условиями его эксплуатации. Подъёмно-осмотровое оборудование, представленное на рынке, значительно различается по характеристикам надёжности и стоимости и не может однозначно рекомендоваться для применения на конкретной станции технического обслуживания автомобилей. Для обоснованных рекомендаций, по нашему мнению, необходимо учитывать не только затраты на приобретение и поддержание и восстановление работоспособности, но и возможные потери дохода, связанные с простоем подъёмно-осмотрового оборудования.

Проведённые нами исследования позволили выявить основные параметры, от которых зависит возможность наиболее эффективного использования подъёмно-осмотрового оборудования в условиях конкретной станции. Данные параметры можно разделить на две группы:

- параметры, характеризующие безотказность и долговечность оборудования;
- параметры, характеризующие интенсивность эксплуатации оборудования.

К первой группе параметров мы предлагаем отнести:

- $\bar{T}_p$  – ресурс оборудования;
- $\sigma(T_p)$  – среднее квадратичное ресурса оборудования;
- $\mu(T_i)$  – доля времени на поддержание и восстановление работоспособности оборудования для определённого возраста  $T_i$ .

Ко второй группе параметров относятся:

- $\bar{t}_c$  – средняя суточная трудоёмкость работ по ТО и ремонту автомобилей, выполняемых на постах, оснащенных рассматриваемым оборудованием;
- $\bar{N}_c$  – суточное количество обращений по ТО и ремонту автомобилей на посты, оснащенные рассматриваемым оборудованием;
- $D_{\text{рг}}$  – дни работы в году производственного подразделения;
- $T_c$  – продолжительность смены;
- $R$  – среднее число рабочих, приходящееся на пост;
- $C_{\text{н.ч.}}$  – стоимость нормо-часа выполнения работ ТО и ремонта на посту.

Опираясь на эти параметры можно определить объём годовых потерь доходов, связанных с простым подъёмно-осмотрового оборудования.

Оценка потерь дохода по посту определяется по следующему соотношению:

$$U_{п} = Ц_{п.ч} \cdot (\bar{t}_{СП} - \bar{t}_{СП}^{\phi}), \quad (1)$$

где  $Ц_{п.ч}$  – стоимость нормо-часа работ на станции;

$\bar{t}_{СП}$  – средняя трудоёмкость работ на 1 пост по обращениям;

$\bar{t}_{СП}^{\phi}$  – средняя трудоёмкость работ на 1 пост, выполненная с учётом простоев оборудования.

Иллюстрация влияния параметров надёжности оборудования и интенсивности его эксплуатации на величину потерь дохода приведена на рисунках 1 и 2.

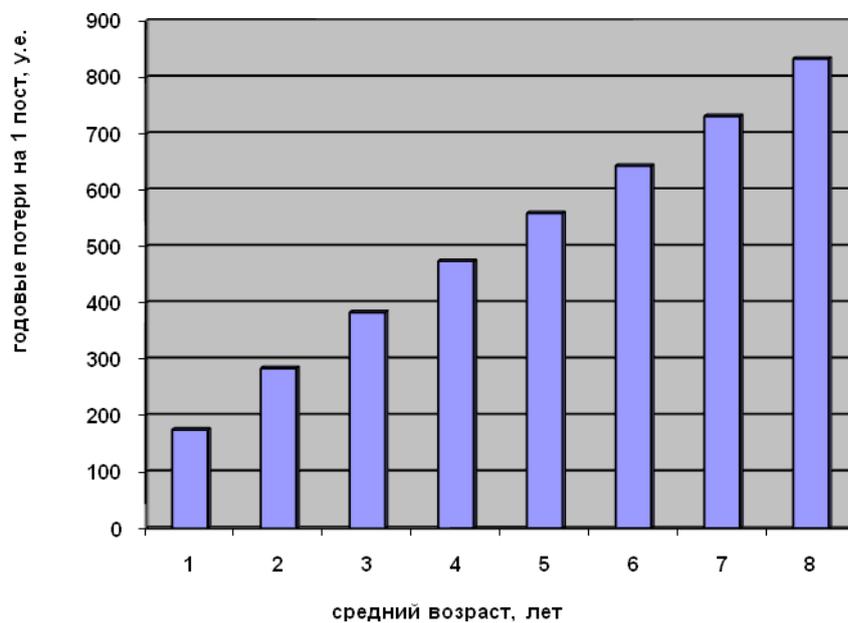


Рисунок 1 – Зависимость годовых потерь поста от возраста оборудования в зоне из 10 постов

После определения величины возможных потерь доходов, связанных с поддержанием и восстановлением работоспособности подъёмно-осмотрового оборудования, можно решать задачу выбора наиболее подходящей модели по величине суммарных затрат на приобретение и поддержание и восстановление работоспособности оборудования.

Суммарные средние удельные затраты на приобретение и поддержание работоспособности (без учёта и с учётом потерь  $\Delta\Pi_r$  соответственно) определяются на основе суммирования составляющих затрат, т.е.

$$S^{y\phi}(T) = \frac{C_{об}}{T} + \frac{1}{T} \int_0^T a e^{bT} dT = \frac{1}{T} \left( C_{об} + \frac{a}{b} e^{bT} \right), \quad (2)$$

где  $C_{об}$  – стоимость оборудования;

$T$  – срок эксплуатации оборудования;

$a, b$  – коэффициенты экспоненциальной зависимости затрат от срока эксплуатации оборудования.

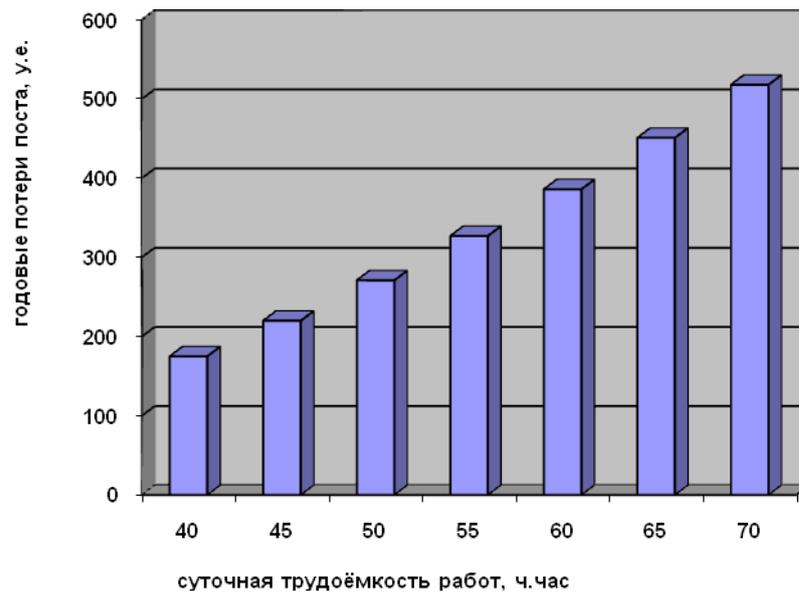


Рисунок 2 – Зависимость годовых потерь поста от суточной трудоёмкости работ зоны из 10 постов

Реализация выше представленной модели позволяет выявить минимальные затраты на приобретение и поддержание работоспособности  $S_{TOP}^{y\delta}(T)$  и суммарную составляющую затрат на приобретение и поддержание работоспособности и потерь от простоя оборудования  $S_{\Sigma}^{y\delta}(T)$ , при которых будут обеспечены оптимальные сроки эксплуатации  $T_{TOP}^{opt}$  и  $T_{\Sigma}^{opt}$ , соответственно для случаев, учитывающих или не учитывающих потери. При этом учёт потерь приводит к снижению оптимального срока службы оборудования (рисунок 3).

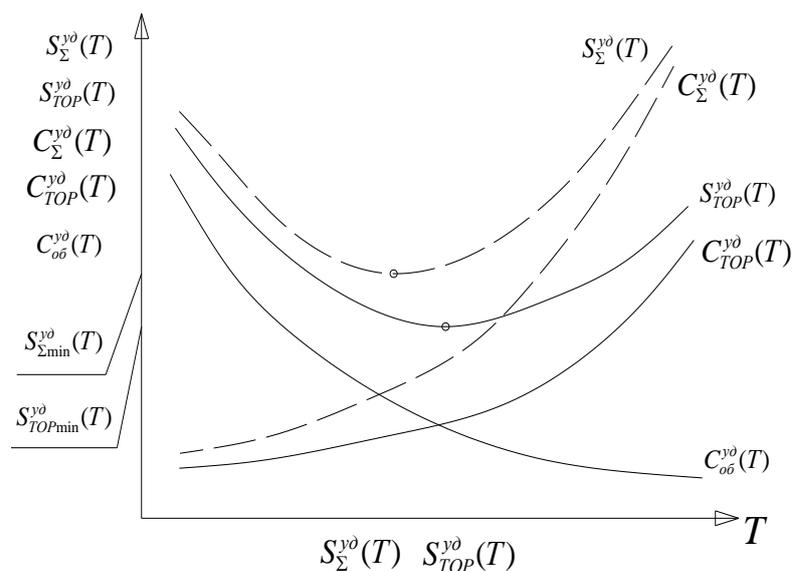


Рисунок 3 – Определение оптимального срока службы оборудования без учёта потерь, связанных с простоем ( $S_{TOP}^{y\delta}(T)$ ), и с учётом потерь ( $S_{\Sigma}^{y\delta}(T)$ )

Таким образом, можно сделать вывод, что для рекомендации по выбору подъёмно-осмотрового оборудования недостаточно учитывать его стоимость и параметры безотказности и долговечности, а необходимо, на основе интенсивности использования на конкретной станции, определять и учитывать возможные потери дохода, связанные с простоем подъёмно-осмотрового оборудования.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1.Напольский Г.М., Зенченко В.А. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технологический расчет станций технического обслуживания. – М.: МАДИ, 2000. – 83с.
- 2.Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993. – 217с.
- 3.Карташов В.П., Мальцев В.М. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. – М.: Транспорт, 1979. – 215 с.
- 4.Кугель Р.В. Надежность машин массового спроса. – М.: Машиностроение, 1981. – 224 с.
- 5.Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. – М.: Транспорт, 1982. – 224 с.
- 6.Труханов В.М. Методы обеспечения надежности изделий машиностроения. – М.: Машиностроение, 1995г. – 304 с.
- 7.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для ВУЗов. 4-е изд., перераб. и дополн. / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – М.: Наука, 2001. – 535с.
- 8.Лукинский В.С., Зайцев Е.И. Прогнозирование надежности автомобилей. – Л.: Политехника, 1991. – 224 с.

## LITERATURA

- 1.Napol'skij G.M., Zenčenko V.A. Obosnovanie sprosa na usluzgi avtoservisa i tehnologičeskij rasčet stancij tehničeskogo obsluživaniâ. – М.: MADI, 2000. – 83s.
- 2.Napol'skij G.M. Tehnologičeskoe proektirovanie avtotransportnyh predpriâtij i stancij tehničeskogo obsluživaniâ. 2-e izd. pererab. i dop. – М.: Transport, 1993. – 217s.
- 3.Kartašov V.P., Mal'cev V.M. Organizaciâ tehničeskogo obsluživaniâ i remonta avtomobilej. – М.: Transport, 1979. – 215 s.
- 4.Kugel' R.V. Nadežnost' mašin massovogo sprosa. – М.: Mašinstroenie, 1981. – 224 s.
- 5.Kuznecov E.S. Upravlenie tehničeskoj èkspluataciej avtomobilej. – М.: Transport, 1982. – 224 s.
- 6.Truhanov V.M. Metody obespečeniâ nadežnosti izdelij mašinstroeniâ. – М.: Mašinstroenie, 1995g. – 304 s.
- 7.Tehničeskaâ èkspluataciâ avtomobilej: Učebnik dlâ VUZov. 4-e izd., pererab. i dopoln. / E.S. Kuznecov, A.P. Boldin, V.M. Vlasov i dr. – М.: Nauka, 2001. – 535s.
- 8.Lukinskij V.S., Zajcev E.I. Prognozirovanie nadežnosti avtomobilej. – L.: Politehnika, 1991. – 224 s.

УДК 621.86

Зиманов Л.Л., Зенченко В.А., Турдалиев А.Т., Ахметова Ш.Д. Исследование проблем выбора подъемно-осмотрового оборудования для зон технического осмотра и ремонта //Вестник КазАТК. – Алматы, 201\_. – №\_. – С.

Ключевые слова: эксплуатация, ремонт, автомобиль, надежность.

Осмотровое и подъемное оборудование предназначено для одновременного выполнения работ снизу, с боков и сверху автомобиля, а также для обеспечения удобного доступа к объектам технического обслуживания или ремонта. Для обоснованных рекомендаций необходимо учитывать не только затраты на приобретение и поддержание и восстановление работоспособности, но и возможные потери дохода, связанные с простоем подъемно-осмотрового оборудования.

Зиманов Л.Л., Зенченко В.А., Турдалиев А.Т., Ахметова Ш.Д.

Техникалық тексеру - жөндеу аудандары үшін көтеріп – тексеру жабдықтарының мәселелерін зерттеу

Түйінді сөздер: пайдалану, жөндеу, автомобиль, сенімділік.

Тексеру – көтергіш жабдықтар автомобильді жөндеуде, оған қызмет көрсетуде автомобильдің астынан, жоғары жағынан, үстінен бір мезгілде оңай қол жеткізуін қамтамасыз ете алады. Ғылыми негізделген ұсыныста жұмысқа қабілеттілігін қалпына келтіру, сақтау шығынын ғана қарастырмай, көтеріп – тексеру құрылғысына қатысты ықтимал шығындарыда қарастырылған.

Zimanol L.L., Zenchenko V.A., Turdaliev A.T., Akhmetova Sh.D.

Research of problems of choice of hoisting for the zones of technical examination and repair

Key words: exploitation, repair, car, reliability.

Hoisting equipment is intended for simultaneous implementation of works from below, from sides and from above car, and also for providing of comfortable access to the objects of technical service or repair. For reasonable recommendations it is necessary to take into account not only expenses on acquisition and maintenance and renewal of capacity but also possible losses of acuests, related to the outage of hoisting equipment.

Сведения об авторах:

Зиманов Лев Леонидович, кандидат технических наук, доцент, декан факультета автомобильного транспорта Московского автомобильно – дорожного государственного технического университета

сот.: 8 – 916 – 835 – 41– 87

e – mail: llz@rambler.ru

Зенченко Валерий Александрович, кандидат технических наук, доцент Московского автомобильно – дорожного государственного технического университета

раб.: 8 (499) 155 – 03 – 19

моб. тел.: 8 – 925 – 301 – 41 – 65

дом. тел.: 8 (499) 193 – 21 – 51

e – mail: zvaeats@yandex.ru

Турдалиев Ауезхан Турдалиевич, доктор технических наук, профессор, директор института промышленной инженерии Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева

раб.: 8 – (727) 2 – 57 – 70 – 36

сот.: 8 – 775 – 209 – 03 – 22

Ахметова Шолпан Даулетовна, кандидат технических наук, зав. кафедрой «Подъемно-транспортные машины и гидравлика» Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева

раб.: 8 – (727) 2 – 57 – 70 – 83

сот.: 8 – 701 – 321 – 22 – 19

e – mail: ahmetova\_sh\_58@mail.ru