

многофункциональные автомобили, позволяющие выполнять не только илососные и каналопромывочные работы, но и очистку улиц от снега, полив зеленых насаждений, тушение пожаров.

В настоящее время завод имеет достаточные мощности для расширения производства. Кроме того, в 2022 г. межведомственная комиссия по земельным отношениям при правительстве Тверской области приняла решение предоставить предприятию участок с целью аренды для строительства цеха, что поспособствует увеличению объемов производства, технического обслуживания и ремонта коммунальной техники.

Библиографический список

1. Алексеева И.М., Ганченко О.И., Петрова Е.В. Статистика автомобильного транспорта: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент». М.: Экзамен, 2005. 348 с.
2. О государственной программе Тверской области «Жилищно-коммунальное хозяйство и энергетика Тверской области» на 2020–2025 годы: постановление Правительства Тверской области от 27 февраля 2020 г. № 58-пп. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/6900202003030010> (дата обращения: 25.01.2024).

УДК 656.135

РЕКОШЕВ Вячеслав Семенович – к. т. н., доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта ТвГТУ, Тверь (rekoshev_vs@mail.ru)

ШИКУНОВА Ольга Борисовна – старший преподаватель кафедры автомобильного транспорта ТвГТУ, Тверь (olga-shikunova@mail.ru)

КАРАСЕВ Илья Алексеевич – студент кафедры автомобильного транспорта ТвГТУ, Тверь (karasev.ilya07@yandex.ru)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

© Рекошев В.С., Шикунова О.Б., Карасев И.А., 2024

Аннотация. Приведена методика определения необходимого количества автотранспортных средств для перевозки продукции предприятий целлюлозно-бумажной промышленности в условиях нестационарности транспортно-технологических процессов.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, перевозки целлюлозно-бумажной продукции, количество автотранспортных средств, неравномерность объемов перевозок, статистический анализ, математические модели, методика.

Rekoshev V.S. – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automobile Transport of TvSTU, Tver (rekoshev_vs@mail.ru)

Shikunova O.B. – Senior Lecturer of the Department of Automobile Transport of TvSTU, Tver (olga-shikunova@mail.ru)

Karasev I.A. – Student of the Department of Automobile Transport of TvSTU, Tver (karasev.ilya07@yandex.ru)

IMPROVING THE TECHNIQUE FOR CALCULATING THE REQUIRED NUMBER OF VEHICLES TO TRANSPORT PRODUCTS OF PULP AND PAPER ENTERPRISES

Abstract. The method of determining the required number of vehicles for the transportation of products of pulp and paper industry enterprises in conditions of unsteadiness of transport and technological processes is presented.

Keywords: automobile transport, pulp and paper products transportation, number of vehicles, transportation volume unevenness, statistical analysis, mathematical models, technique.

Наибольший объем перевозок продукции предприятий целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) приходится на автомобильный транспорт.

Важнейшим направлением повышения эффективности использования автотранспортных средств и снижения себестоимости перевозок продукции ЦБП является установление рациональной структуры автопарка организаций.

Основная продукция предприятий ЦБП – бумага и картон, перевозка которых осуществляется преимущественно на значительные расстояния и большими партиями. Эти особенности перевозок определяют использование большегрузных автомобилей и автопоездов.

Одним из основных показателей, который необходим для определения количества автотранспортных средств, выступает расчетный объем перевозок грузов – *Q_{расч.}*

Анализ организации транспортно-технологических процессов перевозки грузов бумажно-картонной фабрики (БКФ), расположенной в Тверской области, показал наличие значительной неравномерности объемов отгрузки продукции предприятия в течение года. Коэффициент месячной неравномерности перевозок грузов достигает 1,2.

Основой для определения $Q_{расч}$ в условиях нестационарности транспортно-технологических процессов являются результаты статистического анализа динамики объемов перевозок грузов в течение года [4].

Исследование, проведенное с целью установления закономерностей колебания месячных объемов перевозок продукции БКФ, осуществлялось на основе анализа индексов сезонности (i_{m_t}) [1], определяемых по формуле

$$i_{m_t} = Q_{m_t} / \bar{Q}_m,$$

где Q_{m_t} – объем перевозок бумаги и картона в t -м месяце; \bar{Q}_m – средний месячный объем перевозок бумаги и картона.

На рис. 1 приведена динамика средних значений индексов сезонной неравномерности объемов перевозок (\bar{i}_{m_t}) продукции БКФ.

Статистический анализ динамики средних месячных объемов перевозок продукции предприятия позволил установить наличие детерминированной составляющей во временных рядах значений \bar{i}_{m_t} . Для математического описания этой составляющей подходят полиномиальные уравнения четвертой степени:

для перевозки бумаги:

$$F_i(t) = 5,2E - 4t^4 - 0,0134t^3 + 0,108t^2 - 0,2655t + 1,04;$$

перевозки картона:

$$F_i(t) = 9,5E - 5t^4 - 0,0021t^3 + 0,0111t^2 + 0,0125t + 0,906,$$

где $t = 1, \dots, 12$.

Корреляционное отношение [3] составило 0,83 и 0,88 соответственно.

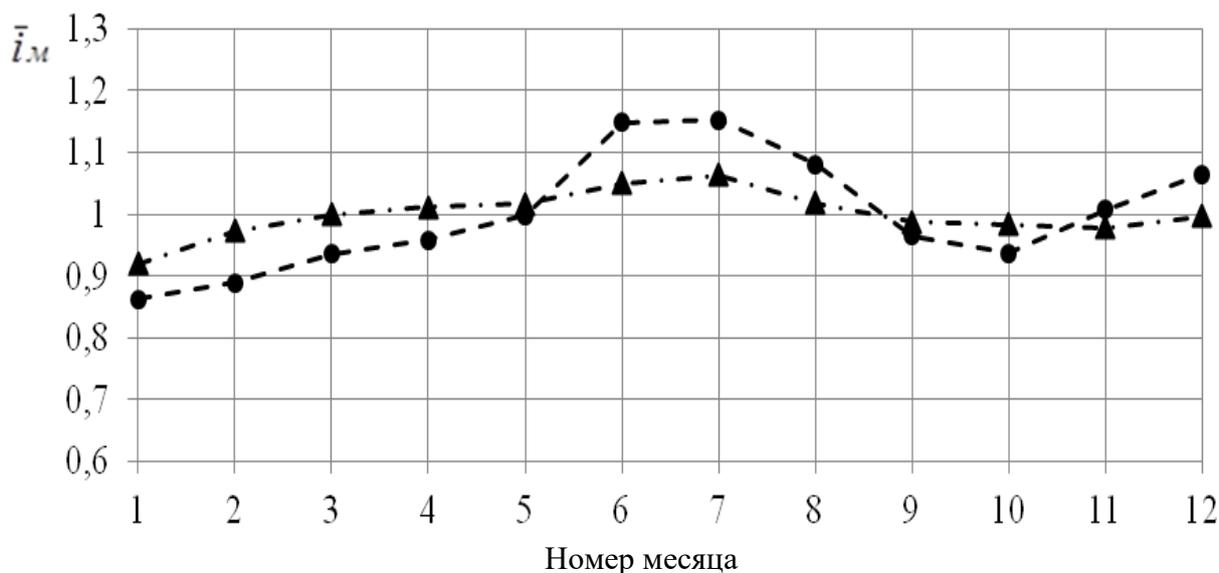


Рис. 1. Варьирование средних значений индексов сезонности перевозок продукции БКФ: ● – бумага; ▲ – картон

После выделения детерминированной составляющей был проведен статистический анализ остаточных рядов индексов сезонности i'_m ($i'_m = i_m - F_i(t)$). Установлено, что ряды значений i'_m подчиняются нормальному закону распределения [2, 3].

Доверительную точность интервальной оценки (доверительная ошибка) $\Delta_i(t)$ значений i_m определяли по формуле [1]:

$$\Delta_i(t) = k_\alpha(t) \cdot \sigma(t),$$

где $k_\alpha(t)$ – коэффициент доверия при уровне значимости 0,05; $\sigma(t)$ – среднее квадратическое отклонение в t -м месяце.

На рис. 2 приведены функция $F_i = f(t)$ и результаты интервальной оценки значений i_m , характеризующих неравномерность месячных объемов отгрузки бумаги на БКФ.

Таким образом, при планировании и организации перевозок продукции предприятий ЦБП расчет необходимого количества автотранспортных средств по периодам года можно выполнять по формуле

$$N(t) = \frac{\bar{Q}_m \cdot (F_i(t) + \Delta_i(t))}{P_Q(t)},$$

где \bar{Q}_m – планируемый средний месячный объем перевозок бумаги и картона, т; $P_Q(t)$ – месячная производительность автотранспортного средства, т/мес.

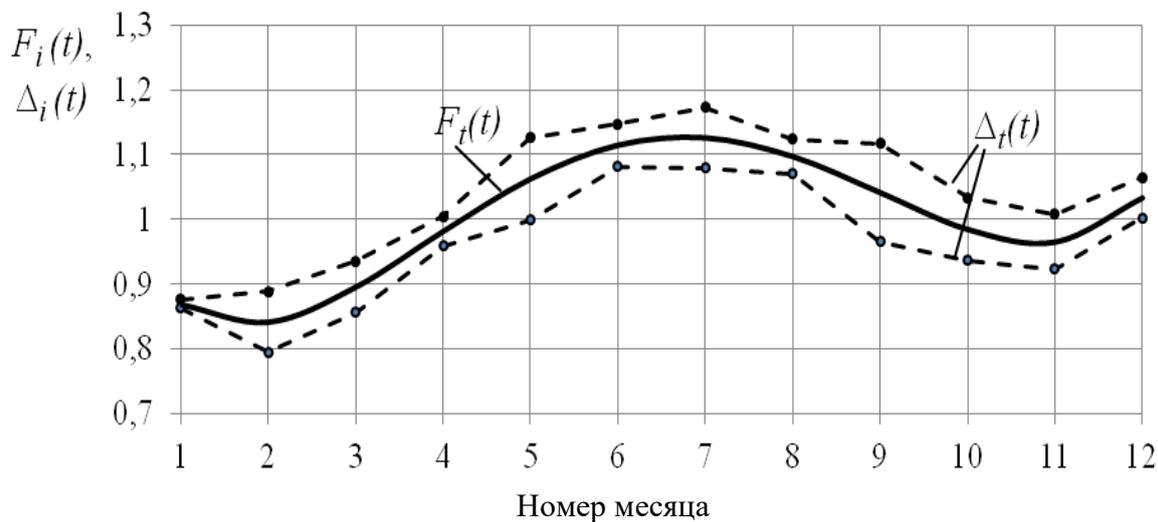


Рис. 2. Функция $F_i = f(t)$ и границы доверительных интервалов индексов сезонности объемов отгрузки бумаги на БКФ

При определении месячной производительности автотранспортного средства необходимо учитывать особенности используемых систем организации труда, режима рабочего времени и времени отдыха водителей, т.е.

$$P_Q(t) = q_H \gamma_c Dp(t) / \bar{T}_u(t),$$

где q_H – номинальная грузоподъемность автотранспортного средства, т; γ_c – статический коэффициент использования грузоподъемности автотранспортного средства; $Dp(t)$ – количество рабочих дней в t -м месяце; $\bar{T}_u(t)$ – средняя продолжительность периода между выходами на работу водителей в t -м месяце, сут.

Предложенная методика анализа и прогнозирования месячных объемов отгрузки бумаги и картона дает возможность на основе экономического обоснования и применения итерационного метода [5] найти соотношение количества собственных и привлеченных автотранспортных средств для перевозки продукции предприятий ЦБП.

Библиографический список

1. Алексеева И.М., Ганченко О.И., Петрова Е.В. Статистика автомобильного транспорта: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент». М.: Экзамен, 2005. 348 с.
2. Буре В.М., Парилина Е.М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. СПб.: Лань, 2022. 416 с.
3. Галушко В.Г. Вероятностно-статистические методы на автотранспорте: учебное пособие для вузов по специальности «Экономика и организация автомобильного транспорта». Киев: Вища школа, 1976. 232 с.
4. Ключин Ю.Ф., Рекошев В.С. Установление рациональной структуры автомобильного парка транспортных подразделений предприятий // Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования, образование: сборник трудов Второй Международной научно-практической конференции «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности»: в 6 т. / под ред. А.П. Кудинова, Г.Г. Матвиенко, В.Ф. Самохина. СПб.: СПбПУ, 2006. Т. 6. С. 337–338.
5. Рекошев В.С., Рекошева Т.В., Малинова Е.А. Разработка экономико-математической модели установления рациональной структуры автопарка предприятий в условиях неравномерности транспортно-технологических процессов // Проблемы управления в социально-гуманитарных, экономических и технических системах: сборник научных трудов преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов факультета управления и социальных коммуникаций / под общ. ред. И.И. Павлова. Тверь: ТвГТУ, 2014. С. 299–305.