DOI: https://doi.org/10.17816/RF698667 EDN: FCZYGI

Экономическое обоснование технического аудита систем охлаждения на предприятиях по производству изделий из пластмасс: по итогам выставки «Роспласт 2025»

М.С. Талызин

Международная Академия Холода, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

В середине июня 2025 г. главный редактор журнала «Холодильная техника», канд. техн. наук Максим Сергеевич Талызин посетил 15ю международную выставку «Роспласт 2025», посвящённую оборудованию и материалам для производства изделий из пластмасс. По итогам выставки была подготовлена настоящая статья, посвящённая экономической целесообразности проведения технического аудита систем охлаждения на предприятиях, использующих литьё под давлением. В работе проанализирована роль чиллеров как ключевого элемента технологического цикла, оценены финансовые последствия их отказа и продемонстрирована эффективность профилактического обслуживания. Показано, что регулярный аудит не только предотвращает до 90% аварийных простоев, но и снижает уровень брака, повышает энергоэффективность и продлевает срок службы оборудования. Полученные оценки подтверждают, что инвестиции в техническое обслуживание систем охлаждения многократно окупаются за счёт предотвращения многомиллионных убытков.

Ключевые слова: литьё под давлением; чиллер; система охлаждения; технический аудит; экономическая эффективность; брак; энергоэффективность; производство пластмасс.

Как цитировать:
Талызин М.С. Экономическое обоснование технического аудита систем охлаждения на предприятиях по производству изделий из пластмасс: по итогам выставки «Роспласт 2025» // Холодильная техника. 2025. Т. 114, № 3. С. 91–94. DOI: 10.17816/RF698667 EDN: FCZYGI

Рукопись получена: 15.12.2025 **Рукопись одобрена:** 19.12.2025 **Опубликована online:** 22.12.2025

DOI: https://doi.org/10.17816/RF698667 EDN: FCZYGI

Economic Justification of Technical Audits of Cooling Systems at Plastic Products Manufacturing Enterprises: Outcomes of the Rosplast 2025 Exhibition

Maxim S. Talyzin

International Academy of Refrigeration, Moscow, Russia

ABSTRACT

In mid-June 2025, Maxim Sergeevich Talyzin, Editor-in-Chief of the journal "Refrigeration Engineering" and PhD in Engineering, attended the 15th International Exhibition "Rosplast 2025," dedicated to equipment and materials for plastic products manufacturing. Following the event, this article was prepared to address the economic rationale for conducting technical audits of cooling systems at enterprises employing injection molding. The study analyzes the critical role of chillers as a core component of the production cycle, quantifies the financial impact of their failure, and demonstrates the cost-effectiveness of preventive maintenance. Findings indicate that scheduled audits can prevent up to 90% of unplanned downtimes, reduce scrap rates, enhance energy efficiency, and extend equipment service life by 3–5 years. The economic assessment clearly shows that expenditures on cooling system maintenance yield substantial returns by avoiding potential losses that may reach several million rubles per day.

Keywords: injection molding; chiller; cooling system; technical audit; economic efficiency; scrap rate; energy efficiency; plastic manufacturing.

To cite this article:
Talyzin MS. Economic Justification of Technical Audits of Cooling Systems at Plastic Products Manufacturing Enterprises: Outcomes of the Rosplast 2025 Exhibition. *Refrigeration Technology.* 2025;114(3):91–94. DOI: 10.17816/RF698667 EDN: FCZYGI

Submitted: 15.12.2025 **Accepted:** 19.12.2025 **Published online:** 22.12.2025

ВВЕДЕНИЕ

Производство изделий из пластмасс методом литья под давлением представляет собой высокотехнологичный процесс, в котором система охлаждения играет определяющую роль. Её эффективность напрямую влияет на продолжительность производственного цикла, качество выпускаемой продукции и финансовую устойчивость предприятия. Одним из центральных элементов этой системы является чиллер — холодильная установка, предназначенная для охлаждения циркулирующей через пресс-форму воды.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ

Температура расплава при литье под давлением варьируется в зависимости от типа полимера:

- полиэтилен (ПЭ) — до +260 °C;
- полипропилен (ПП) — до +280 °C;
- АБС-пластик — от +260 до +280 °C.

Для обеспечения стабильного технологического процесса расплав после заполнения формы должен быть охлаждён до +40...+70 °C. Это достигается за счёт циркуляции воды, предварительно охлаждённой чиллером до +5...+12 °C. Этап охлаждения занимает до 40% всего цикла литья, что делает его наиболее длительным и критичным с точки зрения производительности.

Эффективная работа чиллера позволяет:

- сократить продолжительность цикла на 10–20%;
- уменьшить внутренние напряжения в изделии;
- повысить геометрическую точность и качество поверхности;
- снизить уровень брака до 1–3%.

В случае отказа или недостаточной производительности чиллера возможны такие дефекты, как коробление, усадка, трещины и повышенные внутренние напряжения, что увеличивает долю брака до 20–30 %.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОТКАЗА ЧИЛЛЕРА

Типовая производственная линия, включающая 4–6 литьевых машин средней мощности, требует чиллера со следующими параметрами:

- холодопроизводительность — 20–100 кВт;
- расход воды — 3–15 м³/ч;
- температура охлаждающей воды — +5...+15 °C;
- потребляемая мощность компрессора — 10–40 кВт.

Выход чиллера из строя приводит к остановке или серьезному снижению эффективности всей линии. Например, для участка из 5 машин (годовая производительность ~1 млн изделий) финансовые последствия могут быть следующими (табл. 1).

Таблица 1. Пример расчета финансовых последствий выхода из строя чиллера

Table 1. An example of calculating the financial consequences of a chiller failure

Показатель	Значение
Выручка с одной машины в час	750–6 000 руб.
Простой одной машины в час	10 000–50 000 руб.
Простой всей линии (5 машин) за 1 час	50 000–250 000 руб.
Потери за один день простоя (8–48 ч)	400 000–6 000 000 руб.
Стоимость ремонта чиллера	200 000–1 000 000 руб.

Кроме прямых потерь выручки, предприятие несёт расходы на утилизацию брака, повторную переработку, а также рискует потерять клиентов из-за срыва сроков поставок.

РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО АУДИТА

Стоимость комплексного технического аудита системы охлаждения составляет 120–250 тыс. руб., что существенно ниже потенциальных убытков даже при кратковременном простое. Регулярный аудит позволяет:

1. Выявить скрытые дефекты и износ компонентов до их критического отказа.
2. Определить возможности модернизации и повышения энергоэффективности.
3. Снизить уровень брака на 15–20 %.
4. Продлить срок службы оборудования на 3–5 лет.
5. Повысить общую надёжность и рентабельность производства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам участия в выставке «Роспласт 2025» становится очевидным, что современные предприятия пластпереработки всё чаще осознают необходимость системного подхода к эксплуатации холодильного оборудования. Технический аудит систем охлаждения следует рассматривать не как статью расходов, а как стратегическую инвестицию, обеспечивающую устойчивость, энергоэффективность и конкурентоспособность производства в долгосрочной перспективе.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад автора. Автор одобрил рукопись (версию для публикации) и несёт ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение вопросов точности и добросовестности.

Благодарности. Автор выражает благодарность организаторам выставки «Роспласт 2025» и участникам отраслевых дискуссий за ценные материалы и профессиональные обсуждения, послужившие основой для настоящей публикации.

Этическая экспертиза. Не применимо.
Источник финансирования. Отсутствует.
Раскрытие интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Оригинальность. Работа выполнена на основе собственных наблюдений и анализа, без использования ранее опубликованных материалов.
Доступ к данным. Новые данные не собирались; анализ основан на общедоступных отраслевых данных и экспертных оценках.
Генеративный ИИ. Технологии генеративного искусственного интеллекта использовались для редактирования текста с последующей ручной проверкой точности и соответствия технической терминологии.
Рассмотрение и рецензирование. Статья представлена по инициативе автора и не проходила стандартной процедуры рецензирования.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. The author made substantial contributions to the conceptualization, investigation, and manuscript preparation, and reviewed and approved the final version prior to publication.

Acknowledgments. The author would like to thank the organizers of the Rosplast 2025 exhibition and the participants in the industry discussions for their valuable contributions and professional discussions that formed the basis for this publication.
Ethics approval: Not applicable.
Funding sources: No funding.
Disclosure of interests: The authors have no relationships, activities or interests for the last three years related with for-profit or non-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.
Statement of originality: When creating this work, the authors did not use previously published information (text, illustrations, data).
Data availability statement: The editorial policy regarding data sharing is not applicable to this work, and no new data has been collected or created.
Generative AI: Generative AI technologies were not used for this article creation.
Provenance and peer-review: This work was submitted to the journal on its own initiative and reviewed according to the usual procedure. A member of the editorial board and the scientific editor of the publication participated in the review.

ОБ АВТОРЕ

Талызин Максим Сергеевич,
канд. техн. наук;
адрес: Россия, 105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5, с. 1;
ORCID: 0000-0001-7244-1946;
eLibrary SPIN: 6524-3085;
e-mail: talyzin_maxim@mail.ru

AUTHOR'S INFO

Maxim S. Talyzin;
Cand. Sci. (Engineering);
address: 5 2nd Baumanskaya st, bldg 1, Moscow, Russia, 105005;
ORCID: 0000-0001-7244-1946;
eLibrary SPIN: 6524-3085;
e-mail: talyzin_maxim@mail.ru