

*Кольцов С.Г.,
студент магистратуры
2 курс, Бизнес-школа (институт)
Череповецкий государственный университет,
г. Череповец, Вологодская обл.*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

***Аннотация:** Статья посвящена оценке эффективности функционирования системы оперативно-диспетчерской связи на металлургическом предприятии. Рассматриваются причины для совершенствования данной системы. Основным экономическим эффектом от модернизации системы ОДС является увеличение производительности основного оборудования за счет снижения аварий, простоев и лучшей организации производства. Результат в сфере эксплуатации системы ОДС выражается в экономии на эксплуатационных расходах.*

***Ключевые слова:** металлургическое производство, эффективность, диспетчеризация, оперативное управление производством, ПАО «Северсталь».*

***Annotation:** The article is devoted to the evaluation of the efficiency of the system of operational dispatch communication at the metallurgical enterprise. The reasons for the improvement of this system are considered. The main economic effect of the modernization of the ODC system is to increase the productivity of the main equipment by reducing accidents, downtime and better organization of production. The result in the field of operation of the ODC system is expressed in savings on operating costs.*

***Keywords:** metallurgical production, efficiency, dispatching system, operational management, PJSC «Severstal».*

Рациональная организация системы технического обслуживания и ремонта оборудования (ТОРО) является определяющим фактором улучшения показателей эксплуатационной надёжности оборудования, повышения качества и снижения себестоимости выпускаемой продукции, что, в свою очередь, способствует повышению конкурентоспособности металлургических предприятий в условиях рыночной экономики.

Эффективность работы ремонтного предприятия во многом обусловлена применением стратегии RCM (Reliability-Centered Maintenance, обслуживание, ориентированное на надёжность). Также, чтобы оборудование функционировало без поломок и частых остановок, необходимо проводить ППР. Следует своевременно производить замену старого оборудования на новое более инновационное и усовершенствованное.

За время своего существования ремонтное предприятие «Промсервис» ПАО «Северсталь», осуществляющее перечисленные функции, получило значительное развитие. Сегодня это мобильное, высокоорганизованное, оснащённое в техническом плане ремонтное подразделение, способное поддерживать основные фонды предприятия в работоспособном состоянии. Грамотное решение этой задачи позволяет эксплуатировать оборудование на проектных нагрузках. Спектр выполняемых Центром «Промсервис» работ очень широк. Это ремонт и комплексное техническое обслуживание агрегатов, изготовление энерго-, электро- и механического оборудования, диагностика, геодезические работы, монтаж и пусконаладка.

Задача подразделения – обеспечение ремонтной безопасности предприятий дивизиона «Северсталь Российская сталь», развитие с использованием лучших практик на основе создания единого центра ответственности, проактивной системы сервиса, единой технической политики и современных технических решений. Закономерно, что при постепенном увеличении объёмов производства, оборудование подвержено ускоренному износу, и без значительных вложений в модернизацию и автоматизацию технологических и контрольно-измерительных процессов, обеспечить

количество и качество отказов на достигнутом уровне предшествующих периодов, при более низком уровне производства, крайне проблематично. Как показывает практика, автоматизация диспетчеризации способна многократно увеличить отдачу от специалистов, занятых учетом производства и планированием. Работа диспетчера приобретает интеллектуальный характер – основной акцент в ней смещается с рутинных методов поиска и обработки фактической информации о выполненных работах к анализу текущей производственной ситуации и предупреждению нежелательных явлений, таких как простои и задержки выполнения заказов [1, 2]. Именно в данном направлении осуществляется реализация ряда проектов в ПАО «Северсталь», в том числе на базе службы мониторинга состояния оборудования (СМСО).

Диспетчерская связь позволяет обеспечить качественной и бесперебойной связью диспетчерско-технологические службы предприятий холдинга ПАО «Северсталь». Результаты выполнения ключевых показателей эффективности (КПЭ) ЦСС за 2018 г. показаны в таблице 1.

Таблица 1.

Выполнение КПЭ ЦСС за 2018г.

№ п/п	Показатели	Участок							
		ПТС-1	ПТС-2	ПТС-3	ПТС-4	РС	Мастер- ская	ЦЗУ	Итого ПТС
1	Обращений выполнено, шт	1740	2988	1836	3132	1080	2400	2160	13176
2	Обращений в очереди, шт	20	32	56	3	4	9	7	131
3	ОЭИ								47,49%

Как видно из таблицы, наибольший удельный вес выполненных обращений приходится на участок ПТС-4, а обращений в очереди – на ПТС-3. При этом ОЭИ составила 47,49%. В международной практике принято считать

плохим показателем ОЭИ менее 65%, удовлетворительным –от 65% до 75%, хорошим – более 75% (мировые промышленные лидеры имеют значения 80–85%) [6, с.176].

Таким образом, имеются существенные резервы для повышения эффективности деятельности ремонтного производства.

Общая оценка результативности процесса отображена в таблице 2.

Таблица 2.

Общая оценка результативности процесса

Показатель	2016	2017	2018
Количество выходов из строя технологического оборудования	50	60	80
Случаи выхода из строя технологического оборудования, повлекшие срыв плана производства (аварии и простои)	10	15	10
Количество замечаний контролирующих органов	0	1	2
Количество переносов сроков ТОРО по отношению к запланированным	200	250	270
Длительность простоев, часы	350	350	350

Как видно из таблицы, количество выходов из строя технологического оборудования и количество переносов сроков ТОРО по отношению к запланированным в динамике за последние три года увеличивается, то есть назрела необходимость модернизации средств оперативно-технологической связи в большинстве цехов ОАО “Северсталь”.

Оценка технического состояния показала следующие причины для совершенствования системы ОДС:

1. Частый выход из строя оборудования.
2. Несоответствие требованиям нормативных документов.
3. Оборудование снято с производства, отсутствие резерва.
4. Письма с рекомендациями о необходимости замены систем громкоговорящей связи.

Для оценки эффективности функционирования Системы диспетчеризации подвижных и стационарных объектов (СДПСО) используются показатели, характеризующие степень приспособленности СДПСО к выполнению поставленных перед ней задач и являющихся обобщенными показателями оптимальности ее функционирования:

- 1) показатель времени передачи данных в системе;
- 2) показатель стоимости услуг передачи данных в системе;
- 3) показатель надежности передачи данных в системе.

Критерий эффективности функционирования (Е) СДПСО является средневзвешенным и представляет собой сумму частных показателей эффективности для объектов СДПСО. Для определения показателей оценки управления процессом предлагается использовать матрицу следующего вида (таблица 3).

Таблица 3.

Показатели процесса, продукта и удовлетворенности клиентов

	Стоимостные показатели	Показатели времени (<i>t</i>)	Технические показатели (Т)
Показатели процесса	Суммарные затраты на объем работ	Длительность цикла обработки заявки клиента Время передачи	Доля заявок, выполненных без просрочки Доля заявок, выполненных без повторов
Показатели продукта процесса	Стоимость работ по ТО Стоимость услуг передачи данных в	Готовность в согласованное время	Технические параметры продукта Выход с первого предъявления Доля оцененных клиентом работ Надежность передачи данных в обслуживаемой системе.
Показатели удовлетворенности клиентов	Рост объема услуг по одному	Длительность межремонтного пробега	Число жалоб Доля заявок, оцененных на «отлично»

По каждому показателю нами установлен предварительный (возможный, допустимый) диапазон изменения, отображены формулы для расчета (способы получения), определены документы, используемые для формирования показателей эффективности бизнес-процесса (таблица 4).

Таблица 4

Система показателей эффективности бизнес-процесса

Наименование показателя эффективности бизнес-процесса	Диапазон изменения показателя эффективности бизнес-процесса	Формула для расчета (способ получения показателя)
Общая эффективность инженеров		$OEE=A*P*Q$
Занятость		$A = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{н\text{ут}} + T_{з\text{аяв}})}{T_{\text{час}}}$
Производительность работы (загрузка)		$P = \frac{\sum_{i=1}^n (k_{\text{кли}} \times k_{\text{дали}} \times k_{\text{дос\text{ти}}})}{N_{\text{в}} \times T_{\text{дн}}}$
Качество работы	q1=0,4 q2=0,8 q3=1 q4=0,5	$Q=q1*q2*q3*q4$

Эффект от проекта ОЕЕ (англ. Overall Equipment Effectiveness) выражается в оптимизации загрузки персонала, работающего по заявкам, в повышении качества и снижении сроков выполнения заявок [6]. Кроме того, эффект заключается в создании системы КПЭ [5], которая будет мотивировать персонал на достижение амбициозных целей.

Показатель ОЕЕ служит важнейшим инструментом всеобщего обслуживания оборудования Total Productive Maintenance (TPM) и стратегии бережливого производства (lean production). В условиях свободного рынка, растущей конкуренции со стороны Китая, отдаленности от европейских потребителей, кризисных явлений, сопутствующих процессу привыкания к

новым реалиям, металлургические холдинги РФ с целью снижения издержек и сохранения конкурентоспособности инициировали программы сокращения финансирования.

Для увеличения эффективности использования оборудования и снижения времени простоев из-за переналадок используется инструмент Бережливого Производства SMED (СМЕД) [3]. Для обеспечения тесной взаимосвязи системы мотивации персонала с результативностью применения средств информатизации разработаны инструменты стимулирования ремонтного персонала, содержащие методику расчета размеров бюджетов на мотивацию работников Центра «Промсервис», а также методики определения размера стимулирующих надбавок к заработной плате и премий для различных категорий сотрудников, что направлено на эффективное использование информационных ресурсов внешней и внутренней среды предприятия.

На основе изученных источников, нами была разработана модель механизма стимулирования повышения эффективности «ЦентраПромсервис» в условиях инвестиционных ограничений на развитие ремонтного хозяйства.

Показатели, характеризующие состояние оборудования, рассчитываются в различных системах и в форматах, затрудняющих их сопоставление и анализ. Предлагается создать пятиуровневую систему визуализации, объединяющую все показатели эффективности ремонтной деятельности в одном интерфейсе. Пятиуровневая система визуализации ключевых показателей ремонтной деятельности позволит оперативно проводить анализ ситуации сверху вниз – от всего комбината в целом до критически важного оборудования с определением узких мест и принятием необходимых управленческих решений. Это должна быть настраиваемая система визуализации оценки ремонтной деятельности для разных уровней управления [4]. Визуализация всех показателей в рамках одного интерфейса позволит быстро оценивать текущую ситуацию в ремонтах и динамику её развития. Предлагается система включает критерии для расчета индекса ремонтов:

- коэффициент технической готовности оборудования;

- коэффициент устранения замечаний по состоянию оборудования (МЗ) за сутки;
- коэффициент устранения замечаний по состоянию оборудования (МЗ) за год;
- своевременное принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций на единицах оборудования (по сообщениям МЗ системы мониторинга);
- обеспечение аварийным резервом;
- коэффициент выполнения графика ремонта критичных машин;
- коэффициент качества плановых ремонтных работ.

Разработка предложения по модернизации имеющихся систем оперативно-технологической связи в основных производственных цехах ПАО «Северсталь» предполагает замену устаревшего оборудования технологической связи на современные цифровые системы диспетчерской связи. Современной заменой отечественному оборудованию для оперативно-диспетчерской связи на металлургических предприятиях является комплексная коммуникационная система Intron-D, производства компании Industronic (Германия). Внедрение такого решения позволит создать в ПАО «Северсталь» законченную, безопасную, надежную и удобную цифровую систему связи, решающую все существующие проблемы коммуникации между производственным персоналом. Коммуникационная система Industronic представляет собой систему ОДС, крановой радиосвязью и носимыми радиостанциями для симплексной и дуплексной связи.

Система ОДС включает в себя следующие виды связи: громкоговорящую - поисковую, диспетчерскую и крановую радиосвязь. Основой предлагаемого технического решения является цифровая коммуникационная система INTRON-D. К INTRON-D подключаются оконечные устройства: переговорные пульта, усилители, базовые станции. Общая стоимость комплекса ОДС Industronic для рассматриваемого производства составляет около 330 тыс. евро, а включая затраты на монтаж, единовременные капитальные вложения составят 30 030 000 руб.

Основным экономическим эффектом от внедрения оборудования Industronic является увеличение производительности основного оборудования за счет снижения аварий, простоев и лучшей организации производства. Результат в сфере эксплуатации системы ОДС выражается в экономии на эксплуатационных расходах.

На практике, улучшение организации производства позволяет сократить простой оборудования более чем на 2% или до 345 час./год. То есть, сокращение составит 5 час./год, за это время может быть произведено дополнительно около 5903 тонн заготовки на сумму примерно 177 млн. руб./год. Дополнительная прибыль предприятия составит около 20 млн. руб./год. Отметим, что этот результат может быть достигнут без модернизации основного оборудования. Таким образом, производительность основного оборудования после замены системы ОДС увеличится на 0,07%. Срок окупаемости оборудования Industronic составит 2,5 года (около 30 мес.).

В заключение следует отметить, что на «Северстали» процесс отбора инвестиционных проектов усовершенствовала система «CAPEX Rationing». Благодаря финансовой модели (кубу), которая легко создается в системе, сотрудники предприятия могут быстро получать необходимые данные. Функционал решения позволяет быстро обновлять фактологическую «начинку» куба. Настроенные фильтры отбирают только требуемые цифры, а опция автоматической сортировки «Profitability Index» уточняет их, формируя рейтинг проектов по показателю привлекательности. Важно, что куб служит прекрасной площадкой для моделирования текущих событий в разрезе годового и стратегического бизнес-плана.

Таким образом, модернизация системы диспетчеризации – чрезвычайно важная задача для предприятия, которое стремится занять лидирующие позиции на рынке. Системный подход к ней и использование готовых платформ позволят расширять уровни контроля над производством и гармонично развивать систему управления.

Инвестиции в построение единой ОДС начинают окупаться сразу за счет контроля над экономическими показателями, своевременного реагирования на внештатные ситуации и эффективного планирования. Тем более что цена на проекты по диспетчеризации оказывается в несколько раз ниже, чем первоначальные представления о ней руководителя производства.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Бонакер С. Диспетчеризация производства: нюансы автоматизации // Директор информационной службы. — 2013. — № 11.
2. Володько Н.В. Системный подход к диспетчеризации производства // Информатизация и Системы Управления в Промышленности. — 2015. — № 5(59).
3. Глухов В.В. Организация бережливого производства: учеб. пособие / В.В. Глухов, Е.С. Балашова— 2-е изд., доп.— Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2014.— 236 с.
4. Кольцов С.Г., Магруппова З.М. Повышение эффективности управления металлургическим производством на основе модернизации системы диспетчеризации // В сборнике: Череповецкие научные чтения - 2017 Материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 3-х частях. Ответственный редактор К.А. Харахнин. — Череповец, 2018. — С. 102-104.
5. Мартиросян А.Т. Показатель эффективности обслуживания оборудования в системе ключевых показателей производительности // Интернет-журнал Науковедение. — 2017. — №6 (43). URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/164EVN617.pdf> (дата обращения: 25.03.2019)
6. Россоха Е.В. Оценка эффективности управления оборудованием на предприятии // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. — 2014. — №7. — С.175-177.