

УДК 65

Слободчиков Валерий Алексеевич,

студент магистратуры,
Школа управления и междисциплинарных исследований,
Институт экономики и управления,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Щемерова Ольга Геннадиевна,

старший преподаватель,
кафедра Экономики и управления на металлургических и машиностроительных предприятиях,
Институт экономики и управления,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
г. Екатеринбург, Российская Федерация

СОКРАЩЕНИЕ ВНЕПЛАНОВЫХ ПРОСТОЕВ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДАННЫХ ПО ОТКАЗАМ ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация:

В статье рассмотрено влияние анализа накопленных данных по отказам оборудования на выявление причин простоев основного технологического оборудования Синарского трубного завода, что, в свою очередь позволит совершенствовать систему ТОиР.

Ключевые слова:

ТОиР, простой оборудования, норматив, анализ, аналитика, ремонт, поломка.

Сокращение простоев оборудования — это один из основных источников повышения экономических показателей и конкурентоспособности предприятия. Простои увеличивают количество времени, необходимого для производства продукции, оказывают отрицательное влияние на показатель производительности, увеличивают издержки производства [1].

Система технического обслуживания и ремонта (ТОиР) – это комплекс организационных и технологических мероприятий по обслуживанию и ремонту оборудования.

Система ТОиР включает планирование, подготовку, реализацию технического обслуживания и ремонта с заданными последовательностью и периодичностью. Для этих целей в системе ТОиР приведены нормативы продолжительности межремонтных периодов, ремонтных циклов и простоев оборудования, содержание ремонтных работ отдельных видов оборудования, даны указания по организации его ремонта и технического обслуживания.

На сегодняшний день практика показывает, что имеются четыре стратегии к организации ТОиР, описывающих принципы принятия решений о необходимости ремонта в определенный момент времени (рисунок 1) [2].

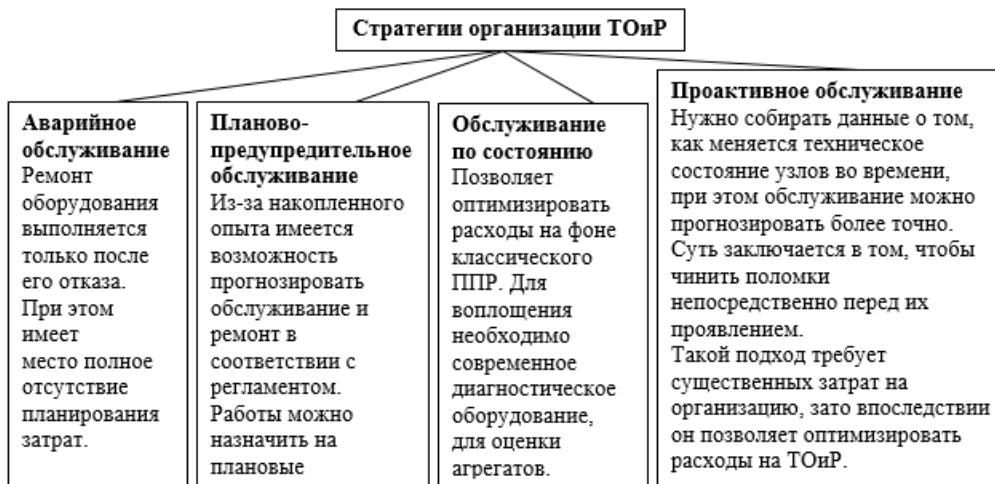


Рисунок 1 – Стратегии организации ТОиР.

В настоящее время на Синарском трубном заводе применяется система планово-предупредительных ремонтов (ППР). На протяжении долгих лет данная система зарекомендовала себя, обеспечивая надежную эксплуатацию основного технологического оборудования. Данная система предполагает календарное планирование работ. Такая практика унаследована с советских времен, отчасти – обусловлена значительным числом работ ТОиР в производственных цехах. Достоинство метода ППР – в простоте использования и наработанной за десятилетия нормативной и организационной базе [3].

На Синарском трубном заводе для учета простоев основного технологического оборудования установлены нормы простоев, которые составляют от 1,5% до 18% от номинального времени работы оборудования. Номинальное время подразумевает календарное время за вычетом времени запланированных остановок производства (текущие ремонты, капитальные ремонты, опытные работы).

Превышение установленного норматива простоев ведет к сокращению производительности основного технологического оборудования, сбою цикличности производства, уменьшению темпа производства и как следствие риску не выполнить установленный производственный план.

Норматив фиксируемых простоев укрупненно складывается из следующих групп:

- технологические неизбежные простои (технологические плановые, плановые переходы / перевалки);
- технологические внеплановые простои (технологические неплановые, неплановые переходы / перевалки);
- техническое обслуживание оборудования;
- простои на внеплановом ремонте (ремонт механического / электрического / энергетического оборудования, ремонт оборудования АСУТП);
- прочие простои.

Простои учитываются каждую смену и заносятся в модуль SAP диспетчером цеха. Отнесение к той или иной группе происходит при разборе обстоятельств на цеховых совещаниях.

Для выявления наиболее длительных или часто повторяющихся простоев необходим именно углубленный анализ накопленных данных.

В модуле SAP ведется лишь учет и накопление простоев, их запись и краткое описание. Чтобы получить данную информацию из модуля SAP выгружается перечень простоев за необходимый период времени по необходимому оборудованию. Формируется файл в формате Excel (рисунок 2).

Начало	Неиспрае	Время	Начала	Не	Название технического места	Описание	Прод	Прд	Дата	Рек	Текст	Код	Прост	Текст операции
08.01.2022		14:30:00			Гидропресс ф."МДМ"	Клин клапана удаления воздуха	1,83		04.01.2022		Механоремонт			замена клапана
13.01.2022		16:50:00			Гидропресс ф."МДМ"	обломило шток на передней кассете	0,75		10.01.2022		Механоремонт			проведен ремонт
25.01.2022		7:05:00			Гидропресс ф."МДМ"	клин переключателя	0,92		24.01.2022		Механоремонт			ремонт
30.01.2022		18:55:00			Гидропресс ф."МДМ"	не работает круговой выбрасыватель	0,83		25.01.2022		Механоремонт			ремонт
30.01.2022		20:22:00			Гидропресс ф."МДМ"	Излом вала кругового выбрасывателя	0,5		25.01.2022		Механоремонт			замена вала
02.02.2022		9:25:00			Гидропресс ф."МДМ"	неисправность РЭП	0,33		25.01.2022		Механоремонт			ревизия РЭП
19.02.2022		12:50:00			Гидропресс ф."МДМ"	нет давления на подъем стоек	0,42		19.02.2022		Механоремонт			ремонт
02.03.2022		12:45:00			Гидропресс ф."МДМ"	неисправность г/цил.на задней голове	0,75		02.03.2022		Механоремонт			замена г/цилиндра на задней голове
15.03.2022		22:15:00			Гидропресс ф."МДМ"	Ослабло крепл.призм 7й стойки	0,5		14.03.2022		Механоремонт			восстановление крепления 7й стойки
23.04.2022		9:50:00			Гидропресс ф."МДМ"	нет испытательного давления	0,58		19.04.2022		Механоремонт			ремонт

Рисунок 2 – Перечень простоев из модуля SAP (простои по механическому оборудованию гидропресса MDM).

На сегодняшний день эти данные не обрабатываются, детальной аналитики и выводов не делается. Нами предлагается разработать и ввести систему по анализу выявленных простоев с целью разработки мероприятий по их сокращению.

Для получения актуальных и наглядных данных по длительности, количеству и частоте наступления простоев строится диаграмма с поузловой разбивкой отдельно по каждому агрегату (рисунок 3). Что позволяет провести анализ исходных данных.

В данном случае проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что:

- простои связанные с утечками масла составляют более 5 часов;
- простои, связанные с неисправностями отдельных узлов гидропресса, составляют более 7 часов;
- также отражен длительный простой, связанный с неисправностью насоса – 3,58 часа.

Вследствие этого вносятся корректировки в План проведения ремонтных работ.

В данном примере основные усилия необходимо направить на устранение утечек масла и эмульсии (протяжка или замена РВД), ревизию клапана удаления воздуха, силового насоса. А работы связанные с ремонтом механизации гидропресса сократить, так простоев зафиксировано не было.

Исходя из объемов работ заранее планируется обеспечение запасными частями и необходимым количеством ремонтного персонала. Кроме того, в данном примере есть возможность сократить время проведения ППР, для запуска оборудования раньше установленных сроков. До проведения предлагаемого анализа длительность ППР составляла 40 часов в месяц (еженедельно 4 ППР по 10 часов). После проведенного анализа, за счет перераспределения времени на обслуживание узлов гидропресса, продолжительность ППР сократилась и составила:

- январь 2023 – 32 часа в месяц;
- февраль 2023 – 35 часов в месяц;
- март 2023 – 33 часа.

Что позволило увеличить время работы оборудования для выпуска продукции.

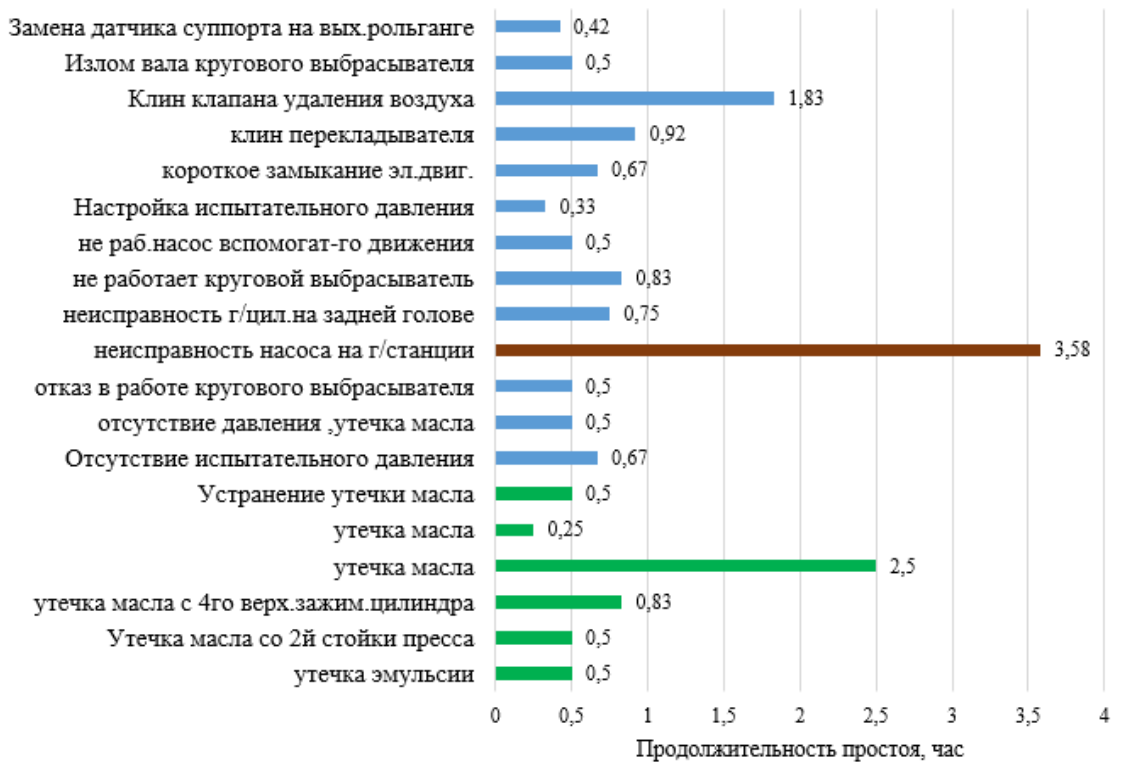


Рисунок 3 – Диаграмма по длительности и частоте простоев (простои по механическому оборудованию гидропресса MDM).

Также было проведено исследование продолжительности внеплановых простоев по технологической линии, на которой установлен гидропресс, за период 6 месяцев. До проведения предлагаемого анализа внеплановые простои составляли от 2% до 3,5%, что превышает установленный норматив – 1,8%. После проведенного анализа, за счет выявленных и устраненных в последствии причин частых поломок узлов гидропресса удалось сократить внеплановые простои технологической линии по производству труб до нормативных 1,8%. Приведенные результаты обеспечили стабильность и ритмичность работы оборудования.

Итог проведенного анализа представим в виде схемы, которая отражает пошаговый алгоритм для реагирования на простой оборудования и организации ТОиР (рисунок 4):

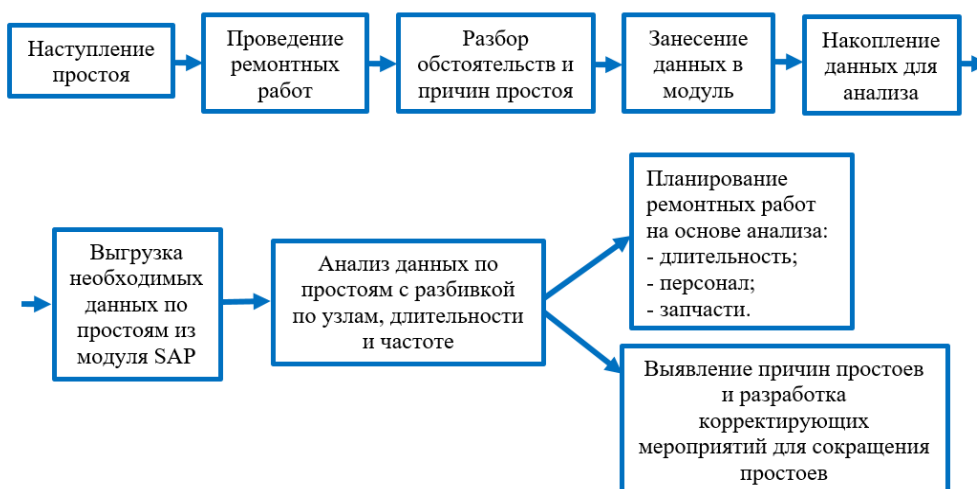


Рисунок 4 – Схема для реагирования на простой оборудования и организации ТОиР
Данную схему необходимо тиражировать на все основное технологическое оборудование предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. З.М. Магрупова, А.Л. Смирнов, Череповецкий государственный университет // «Снижение времени простоя оборудования, на основе внедрения современных методов эксплуатации и технического обслуживания энергетического оборудования».
2. В.Я. Седуш, В.А. Сидоров, Донецкий национальный технический университет.
А.Е. Сушко, ООО «Научно-технический центр «Завод Балансировочных Машин» // «Современные подходы к организации технического обслуживания и ремонта механического оборудования».
3. И.Н. Евстафьев, НПП «СпецТек» // «Организация сбора данных для выбора оптимальной стратегии управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования».

Slobodchikov Valery Alekseevich,

Master's degree student,
School of Management and Interdisciplinary Studies,
Institute of Economics and Management,
Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin
Yekaterinburg, Russian Federation

Shchemerova Olga Gennadievna,

Senior lecturer,
Department of Economics and Management at Metallurgical and Machine-Building Enterprises,
Institute of Economics and Management,
Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin
Yekaterinburg, Russian Federation

REDUCTION OF UNPLANNED DOWNTIME OF THE MAIN TECHNOLOGICAL EQUIPMENT BASED ON THE ANALYSIS OF DATA ON EQUIPMENT FAILURES

Abstract:

The article considers the impact of the analysis of accumulated data on equipment failures on the identification of the causes of downtime of the main technological equipment of the Sinar Pipe Plant, which, in turn, will improve the maintenance and repair system.

Keywords:

Maintenance and repairs, equipment downtime, standard, analysis, analytics, repair, breakdown.