



МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ ОАО «РЖД»

БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

№6/ИЮНЬ 2023

СОДЕРЖАНИЕ

БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ	3
Рационализаторы НЭВЗа в первом полугодии сэкономили более 7,5 млн рублей.....	3
Электрический котёл помог сэкономить	4
Бетон надёжнее полиуретана	4
Грейфер вместо ковша	5
Эффективность – всё больше	6
Экономия времени и средств – общая задача.....	7
Лаборатория передового опыта: оптимизация процессов на ЗСЖД позволит экономить 97 млн руб.	8
БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ДРУГИХ ОТРАСЛЯХ.....	11
«Томскнефтехим» создаст тепловую карту производственной системы.....	11
Как ППУ и каракури производству помогают: опыт ЧМЗ	12
Программа непрерывного совершенствования: «Сахалинская энергия».....	15
Владимир Путин отметил важность работы нацпроекта «Производительность труда» для развития экономики страны.....	17
В Казахстане внедрить элементы бережливого производства предприятия могут за счет государства.....	18
Благодаря бережливым технологиям тамбовский «Электроприбор» смог повысить производительность труда на 36 процентов.....	19
Около 1,6 тысячи человек обучились бережливым технологиям в Удмуртии.....	20
«Вертолеты России» и ФЦК увеличили выработку узлов и агрегатов до 80%	21
«Обязаны держать высокую планку»: что покажут на форуме «Производительность 360»	22
Передовые технологии бережливого производства – на практике	24
На ЗЭТО подвели промежуточные итоги реализации нацпроекта ФЦК «Повышение производительности труда»	25

БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Рационализаторы НЭВЗа в первом полугодии сэкономили более 7,5 млн рублей

Работники Новочеркасского электровозостроительного завода (НЭВЗ, входит в состав АО «Трансмашхолдинг») встречают всероссийский праздник – День изобретателя и рационализатора (24 июня) – с высокими показателями. За январь – июнь 2023 года было подано 9 рационализаторских предложений (РП), внедрено 4, в том числе и из ранее поданных. Экономический эффект от использования РП с начала года составил более 7,5 млн руб.

Творческая активность заводчан способствует постоянному совершенствованию и оптимизации производственных процессов и оказывает влияние на формирование себестоимости продукции. Результаты работы заводских рационализаторов позволяют экономить сырье и материалы, снижать трудозатраты, эффективнее использовать энергоресурсы, улучшать условия труда, повышать качество и надежность выпускаемой продукции.

Так, работниками электровозоборочного цеха внедрено РП «Изменение монтажа проводов в кузове локомотивов семейства «Ермак». Благодаря этому был исключен ряд скоб и снижена норма расхода провода. Экономический эффект составил более 0,5 млн руб.

Дмитрий Ташлыков, начальник отдела анализа эксплуатационной надежности, разработал электронный справочник по локомотивам семейства «Ермак» разной составности. Сведенная в нем воедино информация по наименованию узлов и деталей, по схемному обозначению с привязкой по изготовителям у покупных изделий, позволяет значительно экономить время.

На личном счете Дмитрия Чухно, начальника участка тележного цеха, 3 поданных рацпредложения, 2 из которых внедрены в производство с экономическим эффектом более 0,8 млн рублей. Его предложения направлены на улучшение конструкции и технологии изготовления электровозов. Результат – экономия материала и снижение трудоемкости при производстве серийной продукции.

Еще одной частью новаторской деятельности являются предложения по улучшению (ППУ). Если рацпредложения подают, как правило, руководители и специалисты, то для рабочих основных цехов более актуальны ППУ. Эти предложения предельно просты в реализации, но в общем итоге серьезно улучшают производственный процесс. С начала этого года подано

379 предложений по улучшениям, 391 предложение (с учетом части поданных в прошлом году) внедрено.

Высокому уровню эффективности рационализаторской работы на НЭВЗе способствует постоянное внимание и поддержка, оказываемые новаторскому движению руководством завода.

Источник: 161.ru, 24.06.2023

Электрический котёл помог сэкономить

В Амурской механизированной дистанции инфраструктуры (ПЧМ Амур) внедрили очередную технологию бережливого производства. Модернизация системы отопления позволила железнодорожникам сэкономить более полумиллиона рублей.

– В результате реализации проекта «Усовершенствование систем отопления модулей технического сопровождения и обслуживания» получен экономический эффект в размере 608,75 тысячи рублей, – говорит главный инженер дистанции Сергей Золотухин. – В то время как затраты по его осуществлению составили 75,94 тысячи рублей.

Система отопления, установленная на вагон технического сопровождения и обслуживания заводом-изготовителем, представляет собой одноконтурную замкнутую систему из теплоносителя, группы радиаторов, труб, регулирующей аппаратуры, расширительного бака, циркуляционного насоса и жидкостного котла. В нём сжигается жидкое топливо для нагрева теплоносителя. Специалисты ПЧМ Амур вмонтировали в основную отопительную систему вагона электрический водогрейный котёл. Это позволило уменьшить время работы основного жидкостного котла, работающего на дорогостоящем дизельном топливе, что и привело к снижению затрат на отопление.

Источник: gidok.ru, 07.06.2023

Бетон надёжнее полиуретана

На Южно-Уральской дороге освоили производство шпунтовых – наземных тактильных указателей, обозначающих близость края железнодорожной платформы. Их уже смонтировали на нескольких станциях магистрали.

На большинстве пассажирских платформ на вокзалах ЮУЖД установлены полиуретановые тактильные указатели заводского производства. По мнению мастера Курганского участка производства Южно-Уральской

дирекции пассажирских обустройств (ДПО) Дмитрия Евоболдина, эти шпунты не соответствуют требованиям эксплуатации на ЮУЖД.

«Полиуретан не выдерживает наших климатических условий, перепадов температуры и в результате часто отклеивается от асфальта или железобетонных плит на платформе», – объясняет железнодорожник.

Вторая проблема заключается в толщине закупаемых шпунтов – 5–6 см. Чтобы установить их, в асфальте или железобетонной плите нужно сделать выемку соответствующей глубины, а это трудоёмкий процесс. Дмитрий Евоболдин с коллегами предложил проект в духе бережливого производства. Так в участке производства стали изготавливать более тонкие шпунты из бетона. «В форму из некондиционного профнастила заливаем бетон, армируем его проволокой и получаем прямоугольную плиту той же ширины в 10 см, но толщиной всего 2–3 см. Углубление для монтажа в платформе, следовательно, требуется сравнительно небольшое, – продолжает мастер. – Когда изделие высыхает, красим его в положенный жёлтый цвет и крепим к поверхности на цементный раствор».

Идея Дмитрия облегчила работу сотрудников участка. Сейчас, к примеру, бетонные шпунты монтируют на станции Кособродск. Железнодорожники подтверждают: укладывать тактильные указатели стало гораздо проще. Главный инженер Южно-Уральской ДПО Константин Алпатов считает производство бетонных шпунтов своими силами отличным и своевременным решением: на ЮУЖД сейчас активно меняют морально устаревшие полосы безопасности. «Укладка тактильных указателей в составе поверхности платформы долговечнее, безопаснее и дешевле», – подчеркнул он.

Рационализаторы оформляют документацию на идею и планируют охватить шпунтами собственного изготовления весь Курганский участок, а в будущем тиражировать идею и на другие регионы магистрали.

Источник: gudok.ru, 22.06.2023

Грейфер вместо ковша

В Новосибирской механизированной дистанции погрузочно-разгрузочных работ и коммерческих операций в I квартале внедрили проект бережливого производства, позволяющий не только более рационально производить работы по отвалке угля, но и делать это без вредных выбросов в атмосферу.

– Отвалку угля на участке погрузочного пункта на станции Тогучин применяют для того, чтобы избежать его возгорания, – сообщил «Транссибу»

главный инженер дистанции Максим Михайлов. – Производится это два раза в год с помощью специального погрузчика.

С учётом того, что в год отвалке подлежат более 3 тыс. тонн угля, для таких работ требовались существенные расходы на дизельное топливо для техники – около 30 тыс. руб.

Рабочая группа предприятия подготовила проект бережливого производства «Оптимизация работы погрузчика на участке погрузочного пункта станции Тогучин». По словам главного инженера, было решено привлечь к отвалке угля кран на железнодорожном ходу с грейфером – грузозахватным приспособлением для сыпучих материалов. Данное устройство позволяет обработать большее количество груза за меньшее время. Для работы крана требуется не дизельное топливо, а электроэнергия. Её стоимость значительно ниже цены на дизтопливо. Таким образом, экономический эффект от проекта составил почти 20 тыс. руб.

Кроме того, использование крана на железнодорожном ходу, работающего от электричества, позволяет сократить вредные выбросы в атмосферу.

Источник: gudok.ru, 23.06.2023

Эффективность – всё больше

Экономический эффект от реализации multifunctionальных проектов вырос на 30%. Об этом стало известно 22 июня в ходе видеоконференции «О внедрении технологий бережливого производства в ОАО «РЖД» в первом полугодии 2023 года».

По словам главного инженера ГЖД (Горьковской железной дороги) Андрея Ищенко, экономический эффект за первые шесть месяцев составил 53 млн рублей. При этом в структуре общего экономического эффекта от проектов бережливого производства доля multifunctionальных достигла 69% при плане 50%.

Также за первое полугодие удалось сэкономить 55 млн рублей на затраты от внедрённых проектов. Это 112% от плана. При этом большая часть затрат – 70%, или 38,613 млн рублей – была сокращена по multifunctionальным проектам и 30% (16,4 млн рублей) – по функциональным.

За это время на ГЖД реализовано 63 проекта и улучшено 69 технологических процессов.

Данные за второй квартал также ожидаются позитивные. Выполнение плана по экономии затрат от проектов составит 94 млн рублей, или 107% от плана.

Источник: gudok.ru, 23.06.2023

Экономия времени и средств – общая задача

Сотрудники Читинской механизированной дистанции инфраструктуры Восточной дирекции по эксплуатации путевых машин успешно справляются с планом по внедрению рационализаторских предложений на предприятии.

Только за первый квартал текущего года работники предприятия сэкономили почти полмиллиона рублей, превысив плановый показатель в три раза. Внедрено в производственный процесс 12 запланированных рацпредложений. Так, Машинисты железнодорожно-строительной машины Игорь Корнев и Алексей Сидоров при техническом обслуживании машин Унимат 08/275 обнаружили негерметичность раздвижных гидроцилиндров подъемно-рихтовочного агрегата. При разборке гидроцилиндра выявился износ уплотнительных манжет крышек, а также повреждения наружной поверхности штоков устройства, вследствие чего была нарушена его герметичность. Такая неисправность может привести к выходу из строя подъёмно-рихтовочного агрегата, замене дорогостоящих частей и, вследствие этого, задержке технологического «окна» при производстве ремонтных работ.

Рационализаторы предложили восстановить наружную поверхность штоков гидроцилиндров, а также вместо комплекта изношенных уплотнительных манжет австрийского производства на крышку устройства, которых нет в наличии, использовать манжеты российского производства другого размера. Для них в крышке гидроцилиндра проточили посадочные места. Таким образом, изобретательные сотрудники предприятия повышают надёжность и безопасность движения и экономят средства на приобретение гидроцилиндров. Эффект от внедрения рацпредложения составил более 452 тыс. руб.

В коллективе Читинской механизированной дистанции инфраструктуры трудятся 55 активных рационализаторов. Они постоянно вносят полезные для производственного процесса предложения.

– Чаще всего они дорабатывают конструкции, агрегаты железнодорожно-строительных машин, средств малой механизации, станочного оборудования, подсобно-вспомогательные средства для увеличения производительности труда и повышения безопасности. При этом в их поле зрения находится вся

деятельность предприятия, – пояснила ведущий инженер отдела эксплуатации ПЧМ Чита Елена Грибова.

Например, инженер первой категории Аркадий Тачкин сэкономил предприятию средства на оплату электроэнергии, предложив оснастить приборы освещения датчиками движения. А самый молодой рационализатор Константин Кулешов в прошлом году озадачился вопросом обновления компьютерной техники предприятия со значительной экономией. Так как выделенных средств на приобретение новых компьютеров не хватило, Константин, разобрав списанные устройства, подобрал необходимые запчасти, которые позволили обновить имеющиеся на тот момент компьютеры и увеличить их мощность. Бережливость рационализатора позволила частично обеспечить участки производства ПЧМ Чита компьютерной техникой, удовлетворяющей современным требованиям, а также сократить расходы на её приобретение на 100 тыс. руб.

Таким образом, дружный коллектив рационализаторов постоянно совершенствует и облегчает труд коллег, что позволяет не только своевременно справляться с поставленными задачами, но и перевыполнять плановые задания.

Источник: gudok.ru, 23.06.2023

Лаборатория передового опыта: оптимизация процессов на ЗСЖД позволит сэкономить 97 млн руб.

За первые три квартала 2023 проектного года (с IV квартала 2022 по II квартал 2023 года) Западно-Сибирская дорога выполняет плановые показатели по экономическому эффекту от реализации проектов бережливого производства. С годовым планом уже справились региональные дирекции моторвагонного подвижного состава, управления движением, службы пути, автоматики и телемеханики Западно-Сибирской дирекции инфраструктуры. Интервью с Сергеем Ешуковым, начальником службы технической политики Западно-Сибирской железной дороги.

– Сергей Владимирович, с 2015 года дорога регулярно выполняет основные показатели по внедрению проектов бережливого производства. Что является основой такой стабильности?

– Железнодорожники находятся на острие инженерной мысли, разрабатывая и внедряя прогрессивные технологии перевозочного процесса, методы улучшения во всех сферах производства. Ещё в 1960-х годах за ЗСЖД прочно закрепилось название «лаборатория передового опыта». Поэтому когда в отрасли началось внедрение программы бережливого производства, наши

труженики были готовы к её реализации, они со всей ответственностью подходят к проектной деятельности. Это и объясняет заинтересованность в движении вперёд как на предприятиях, так и в региональных дирекциях.

С 2017 года на дороге проводится конкурс в области бережливого производства. Определяются лучшие линейное подразделение и региональное подразделение по внедрению технологий бережливого производства, лучшее региональное подразделение по вопросам инженерной деятельности, включающее в себя рейтинг по бережливому производству. Это хорошая мотивация для работников, ведь за победу в каждой номинации для коллектива предусмотрена солидная премия – 250 тыс. руб.

– С какими результатами в области бережливого производства дорога завершает первое полугодие?

– На конец июня проектным офисом ЗСЖД утверждено 118 проектов бережливого производства с оценённым годовым экономическим эффектом около 97 млн руб. Ещё 21 проект с оценённым годовым экономическим эффектом более 45 млн руб. находится на рассмотрении в проектном офисе.

– На ЗСЖД взят курс на реализацию мультифункциональных проектов бережливого производства. Сколько таких проектов внедрено за три квартала 2023 проектного года? Какие хозяйства наиболее активно работают в этом направлении?

– Проектным офисом подтверждено 84 мультифункциональных проекта с общим экономическим эффектом 66,2 млн руб. Это составляет 76% от фактического экономического эффекта, полученного от реализации всех проектов бережливого производства. Ещё 16 мультифункциональных проектов с оценённым годовым экономическим эффектом более 40 млн руб. находятся на рассмотрении в проектном офисе железной дороги.

Активное участие в реализации мультифункциональных проектов принимают Западно-Сибирская дирекция по энергообеспечению, Новосибирская дирекция связи, Новосибирский центр диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры, Западно-Сибирская дирекция капитального ремонта и реконструкции объектов электрификации и электроснабжения. В этих дирекциях и центрах доля экономического эффекта от реализации мультифункциональных проектов от общего экономического эффекта составляет 100%. Традиционно много идей по улучшению взаимодействия у работников Западно-Сибирской дирекции управления движением.

– Расскажите о наиболее значимых мультифункциональных проектах этого года.

– Отмечу мультифункциональный проект «Оптимизация эксплуатационных расходов Новосибирского центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры при организации технического

обслуживания и транспортировки мобильных средств диагностики АО НПЦ «Инфотранс» в г. Новосибирск». Организация проведения ремонта и обслуживания диагностического оборудования на станции Новосибирск-Главный позволила снизить расходы на доставку мобильных средств диагностики до производственных площадок на плановые виды ремонта, а также сократить время проведения ремонта. Получен экономический эффект более 600 тыс. руб.

Барабинской дистанцией электроснабжения совместно с Западно-Сибирской дирекцией снабжения реализован мультифункциональный проект «Замена колонок разъединителей контактной сети на полимерные». Рабочей группой предложено заменить основную деталь разъединителя контактной сети – фарфоровые колонки – на полимерные, имеющие лучшие технические и электрические характеристики, с последующим проведением проверки состояния, регулировки и ремонта разъединителя в целом. За счёт снижения затрат на приобретение разъединителей и продления срока службы оборудования получен экономический эффект более 700 тыс. руб.

– В ОАО «РЖД» приступили к реализации проекта по приведению ряда предприятий в эталонное состояние в части применения инструментов бережливого производства. Что уже удалось сделать?

– В 2021 году для приведения производственной системы структурных подразделений ОАО «РЖД» к эталонной на принципах бережливого производства были определены пилотные структурные подразделения холдинга. На ЗСЖД их четыре – путевая машинная станция №22 Западно-Сибирской дирекции по ремонту пути, Новосибирская механизированная дистанция инфраструктуры Уральской дирекции по эксплуатации путевых машин, Западно-Сибирская дирекция капитального ремонта и реконструкции объектов электрификации и электроснабжения и Новосибирский центр диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры.

На текущий момент проведены этапы диагностики и планирования по основным процессам структурных подразделений: образована рабочая группа, определены измеримые цели, разработаны карты потока создания ценностей (текущая, целевая и идеальная), выявлены проблемы и установлены их первопричины, разработан комплексный план мероприятий по достижению целей. Ожидаем, что к сентябрю текущего года наши пилотные подразделения завершат весь комплекс запланированных работ для того, чтобы перейти на следующий уровень.

Напомню, что проект по приведению пилотных подразделений в эталонное состояние рассчитан на 3 года.

БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ДРУГИХ ОТРАСЛЯХ

«Томскнефтехим» создаст тепловую карту производственной системы

Томское предприятие СИБУРа переходит на качественно новый уровень реализации системы бережливого производства, более глубоко интегрируя ее с цифровыми инструментами. Предприятие разрабатывает тепловую карту производственной системы – визуальный цифровой инструмент, который позволит в онлайн-режиме отслеживать и оценивать общую картину процессов, касающихся бережливого производства, обеспечивать безопасность и эффективность работы предприятия.

«Мы постоянно работаем над повышением безопасности, производительности и эффективности, используя передовые решения в этой области. Мы реализуем как инвестиционные проекты по модернизации предприятия, так и уделяем особое внимание инструментам бережливого производства. Цифровизация позволяет выйти на новый уровень их внедрения и поддержания», – комментирует Владимир Плешков, генеральный директор «Томскнефтехима».

В 2011 году «Томскнефтехим» стал первым предприятием компании СИБУР, в котором начали внедрять систему бережливого производства (она получила название «производственная система СИБУРа – ПСС»). В основе нее лежат два ключевых принципа: система организации и рационализации рабочего пространства и система постоянных улучшений (в СИБУРе она стала именоваться «улучшения малыми шагами – УМШ»).

В дальнейшем количество инструментов наращивалось, появилось картирование потока создания ценности, были внедрены инструменты стандартной работы руководителя и решения, позволяющие совершенствовать процессы и улучшать качество. Эти более сложные инструменты бережливого производства с 2019 года начали «оцифровывать»: они легли в основу визуального управления эффективностью (ВУЭ). А базовые, уже достаточно зрелые инструменты были переданы в линейную деятельность.

Среди используемых цифровых инструментов – «Эконс». Это синергия визуального управления эффективностью (ВУЭ), процессных ключевых показателей эффективности (КПЭ) и системы совершенствования процессов. Благодаря «Эконс» в режиме реального времени можно оценить эффективность с расчетом экономики и оценки КПЭ. Еще одним инструментом ПСС стали цифровые доски ВУЭ, которые пришли на смену магнитно-маркерным.

«Достигнув определенного уровня по внедрению системы бережливого производства, мы видим, что нужен качественный скачок. Поэтому мы приняли решение более глубоко и комплексно интегрировать инструменты ПСС в нашу

цифровую систему. Мы создаем тепловую карту – дашборд, на котором будут отражаться показатели организации и рационализации рабочего пространства, УМШ и другие инструменты эффективности, относящиеся к бережливому производству. По сути, тепловая карта объединяет визуализацию ранее введенных цифровых инструментов в одну систему и позволяет вести мониторинг ПСС на постоянной основе, а не осуществлять его периодически. Например, оценивать, насколько эффективно внедряются и реализуются мероприятия по повышению эффективности производства, включая работу оборудования. На тепловой карте будут видны производственные участки, которые требуют особого внимания», – комментирует Вадим Закиров, руководитель службы «Цифровые технологии» «Томскнефтехима».

Ключевая задача ПСС и цифровых инструментов – повышение операционной эффективности процессов и трансформация мышления команды предприятия. Проекты по внедрению цифровых инструментов являются новым форматом непрерывного обучения и новым витком развития ПСС.

Тепловая карта будет показывать зрелость производственной системы и общую картину состояния по процессам, позволяя оперативно принимать управленческие решения по их улучшению. Таким образом, с внедрением цифровых инструментов повышается эффективность технологических процессов, производительность труда, снижается риск травматизма персонала и растет эффективность работы оборудования.

Источник: gt-tomsk.ru, 01.06.2023

Как ППУ и каракури производству помогают: опыт ЧМЗ

Сегодня уже каждый сотрудник АО ЧМЗ знает, что в составе отдела планирования, исследования и контроля производства (ОПИиКП) есть участок улучшений, который помогает быстро и эффективно внедрять наши предложения по улучшениям (далее – «ППУ») в жизнь. Об истории создания участка рассказывает его руководитель – специалист по комплексной оптимизации производства Александр Пойлов: «В 2017 году для изучения и дальнейшего практического применения на рабочих местах инструментов ПСР (Производственной системы Росатома) в отделе планирования, исследования и контроля производства создали рабочую группу. Руководителем группы и наставником стажеров был назначен Сергей Иванов (на тот момент – начальник ОПИиКП)».

Изучив теоретические основы бережливого производства, члены рабочей группы получили свои первые индивидуальные задания и приступили к их реализации.

Для устранения ненужных переходов и потерь при подборе инструмента на складе готовой продукции цеха 85 требовалось организовать место хранения инструментов. После детального изучения специфики работы склада провели сортировку инструментов и определили критерии хранения и размещения инструмента:

- легко взять, легко вернуть;
- работа в одно касание;
- у каждого инструмента свой цвет и свой ложемент на стенде.

Для выполнения этих правил был изготовлен наклонный стол с прозрачным верхом для визуализации инструментов, хранящихся внутри. Изготавливали его из всего, что можно было найти на тот момент: остатки оргстекла, листы пенопласта, уголки для каркаса и разный б/у материал. За помощью по сварке, покраске, комплектации стола приходилось обращаться в цехи, т.к. рабочая группа не располагала нужным оборудованием. На изготовление было затрачено более двух недель. Данное задание стало спусковым механизмом к осмыслению процесса реализации ППУ.

На тот момент на всём предприятии стояла острая проблема с реализацией ППУ. Работники подавали свои идеи, но на их рассмотрение и воплощение в жизнь уходили порой годы.

Подробно изучив проблему реализации ППУ, сотрудники рабочей группы совместно с Сергеем Ивановым сделали доклад генеральному директору ЧМЗ, и предложили создать специальный участок, на котором будет организована возможность реализации ППУ от разработки эскиза до получения готового изделия с комплектом конструкторской документации. Участок должен был обеспечить сокращение сроков изготовления ППУ в разы и помочь авторам ППУ воплощать свои идеи. Предложение руководством было поддержано.

Для организации участка предстояло решить 2 основные задачи: подбор персонала с необходимыми компетенциями и поиск подходящего места. Помещение нашли практически сразу – в корпусе 745 с небольшим, но необходимым на первое время парком станков и возможностью разместить на одной площадке рабочих и РСС (руководители, специалисты, служащие).

Будущих работников участка выбирали на конкурсной основе. Отбор кандидатов состоял из нескольких этапов:

- требовалось проявить креативный, рационализаторский подход к выполнению практического задания: изготовить за ограниченное время из подручных материалов (картона, скотча, канцелярского ножа) стул-кресло,

которое должно выдержать вес в 110 кг). После создания изделия нужно было провести его презентацию и доказать заказчику его преимущества;

- за последние 3 года у кандидата должно быть подано не менее 75 ППУ;
- наличие дополнительных профессий по профилю деятельности участка (умение работать с ручным электроинструментом, навыки работы на металлообрабатывающем оборудовании, умение проводить сварку металлоконструкции).

По результатам конкурса были определены рабочие и РСС будущего участка: токарь цеха 80 Виталий Воробьёв, станочник широкого профиля цеха 80 Дмитрий Мышкин, инженер-конструктор цеха 85 Сергей Мещеряков, мастер цеха 60 Александр Пойлов.

После комплектации участка персоналом началось его активное. Решили наибольшее количество работ выполнить своими руками. Для создания эргономических и безопасных рабочих мест – каждого сотрудника прикрепили к определённой зоне. К вопросу распределения рабочих зон отнеслись очень серьезно.

Было выделено пять зон:

- сварочный участок;
- участок сборки;
- станочный участок;
- склад;
- помещение для работы на компьютере и документами.

Помимо основных обязанностей от сотрудника требовалось поддержание своего рабочего места в чистоте и его непрерывное улучшение.

В настоящее время участок улучшений активно развивается, проводится обучение персонала (есть опыт получения высшего профессионального образования без отрыва от производства, освоение дополнительных профессий и допусков). Благодаря активной работе сотрудников участка повышается мотивация сотрудников всего предприятия к увеличению количества идей по улучшению производства.

Специалисты участка улучшений занимаются не только изготовлением качественных и надежных устройств и приспособлений, упрощающих производственный процесс и обеспечивающих безопасность при проведении работ, но и помогают устранять «узкие места» в производстве и находить удачные креативные решения для устранения потерь.

За 5 лет существования участка реализовано более:

- 10 проектов;
- создано 60 устройств малой механизации («каракури»);
- 3000 предложений по улучшению различного направления и уровня сложности.

Приспособления, созданные на участке, помогли повысить в цехе 80 выход годного циркониевой шестигранной трубы до 20 %.

Источник: up-pro.ru, 08.06.2023

Программа непрерывного совершенствования: «Сахалинская энергия»

Р.Ю. Дашков, главный исполнительный директор, ООО «Сахалинская Энергия»: «Следуя принципам непрерывного совершенствования, мы стремимся максимально использовать потенциал персонала, когда каждый работник на своем уровне ответственности может внести личный вклад в оптимизацию производственных систем и выстроить оптимальный рабочий процесс таким образом, чтобы сделать его предельно удобным и безопасным».

Непрерывное совершенствование (НС) – важный элемент корпоративной культуры ООО «Сахалинская Энергия», который приобрел особую актуальность в условиях, когда необходимо эффективно адаптироваться к постоянно меняющейся экономической ситуации, справляться с новыми вызовами, чтобы оставаться безусловным лидером в отрасли – как в сфере технического развития, производственной и коммерческой деятельности, так и в области корпоративной социальной ответственности.

Видение и стратегия «Сахалинской Энергии» в области НС заключаются в формировании такой культуры, при которой руководители и сотрудники мотивированы и вовлечены в постоянный поиск эффективных способов реализации бизнес-задач с высокой экономической отдачей без ущерба безопасности и надежности.

Система управления НС основана на модели децентрализованной реализации на уровне подразделений при общей координации со стороны сектора НС на уровне компании.

Такой подход обеспечивает реализацию следующих целей:

- развитие и укрепление культуры НС на всех уровнях и на всех объектах компании;
- достижение высоких результатов по основным направлениям НС с учетом специфики и особенностей бизнес-процессов подразделений;
- широкое вовлечение работников в реализацию инициатив и внедрение методов НС во всех подразделениях компании.

Каждая инициатива и проект НС оцениваются с точки зрения рентабельности и тестируются на предмет эффективности и пользы для бизнеса. Кроме того, все проекты и инициативы НС регистрируются на корпоративном портале непрерывного совершенствования, что дает

сотрудникам возможность ознакомиться с каждой инициативой, оставить комментарии, задать вопросы, предложить свой способ решения, получить ответ от автора инициативы или проекта НС.

Непрерывное совершенствование включено в корпоративную систему управления, представлено на регулярных встречах и информационных сессиях на уровне компании и его подразделений, а также является частью индивидуальных годовых целей и задач всех руководителей и сотрудников компании.

Результативность этого процесса обеспечивается наглядной приверженностью руководства, при которой руководители всех уровней развивают культуру НС, демонстрируя соответствующее применение методов НС и поддержку исполнения планов и инициатив НС в подразделениях.

В компании обеспечивается поддержка сотрудников в их инициативах и поощрение участия в мероприятиях по улучшению процессов, признание успехов на всех уровнях и во всех подразделениях. Информация об успешно реализованных инициативах доводится до персонала, публикуется в офисах и объектах компании, учитывается при номинировании на награждение на уровне руководства компании и директоратов.

Широкое применение техник и инструментов НС, систем визуального управления, проведение сессий и семинаров способствуют росту количества сотрудников, вовлеченных в реализацию инициатив НС. В 2022 году более 550 работников участвовали в реализации инициатив в качестве авторов идей, руководителей и членов проектных команд.

Применение инструментов и техник НС (организация регулярных встреч и совещаний, структурированное решение проблем, картирование процессов) предполагает наличие у сотрудников соответствующих знаний и навыков.

Развитие компетенций в области НС обеспечивается широким спектром специализированных мероприятий согласно методологии НС с демонстрацией применения инструментов НС при решении практических задач по оптимизации и повышению эффективности бизнес-процессов.

Экономический эффект основан на реализации инициатив НС, предложенных как «снизу вверх» – работниками, выявляющими возможности улучшения в своей повседневной работе на местах, так и «сверху вниз» – руководством при определении направлений и осуществлении проектов НС корпоративного уровня, направленных на улучшение и достижение ключевых корпоративных показателей эффективности и целевых показателей оценочной карты.

Планы и инициативы НС согласуются с текущими мероприятиями, проводимыми для улучшения деятельности и производственной эффективности, а также для достижения целевых показателей подразделений и

компании в целом. Реализация одобренных инициатив НС регулярно контролируется, осуществляющие их команды получают поддержку руководителей.

В 2022 году было реализовано более 450 инициатив с общим экономическим эффектом свыше \$180 млн, из которых более \$113 млн относятся к 2022 году.

Источник: ip-pro.ru, 15.06.2023

Владимир Путин отметил важность работы нацпроекта «Производительность труда» для развития экономики страны

Выступая на пленарной сессии XXVI Петербургского международного экономического форума, Президент РФ Владимир Путин, подчеркнул роль национального проекта «Производительность труда» для «повышения эффективности реального сектора и сферы услуг, увеличения производительности труда в России за счёт устранения «узких мест», ликвидации потерь, внедрения оптимальных решений».

«Внедрение принципов бережного, эффективного производства должно набирать обороты, причём не только в базовых отраслях экономики, но и в других секторах, в социальной сфере. Здесь нужно в полной мере задействовать ресурс Федерального центра компетенций, расширить его мандат», – отметил Президент РФ.

Напомним, национальный проект «Производительность труда», который курирует первый заместитель председателя Правительства РФ Андрей Белоусов, реализуется с 2019 года. В нём участвует около 5 000 предприятий с суммарной выручкой порядка 11 трлн рублей. Производительность труда у этих предприятий растёт на 20% быстрее, чем у аналогичных компаний вне периметра нацпроекта.

Дополнительный вклад в российский ВВП, который привнесли первые 2300 компаний-участников нацпроекта, составил около 400 млрд рублей. С точки зрения бюджетных инвестиций нацпроект «Производительность труда» уже окупился более чем 10 раз – затраты государства на него составляют около 30 млрд рублей за все время реализации проекта.

Источник: производительность.рф, 16.06.2023

В Казахстане внедрить элементы бережливого производства предприятия могут за счет государства

QazIndustry (АО «Казахстанский центр индустрии и экспорта») возместил 30% затрат ТОО Astana Ceramic на внедрение элементов бережливого производства. Благодаря внедрению японской философии Kaizen (кайдзен), на заводе по производству керамических кирпичей сразу же на 15% увеличился объем выпуска продукции, а простои производства уменьшились с 32% до 7%.

Внедрить элементы бережливого производства казахстанские промышленные предприятия могут за счет государства. Происходит это в рамках возмещения части затрат на повышение эффективности организации производства. Такую услугу оказывает АО «Казахстанский центр индустрии и экспорта QazIndustry».

Основной идеей Kaizen является бережливое производство, то есть устранение процессов, которые ведут к убыткам, а также оптимизация работы каждого сотрудника и упор на нужды потребителя. Причем в этот процесс вовлекаются все – от руководителей до технического персонала.

«В год завод выпускает 30 млн керамических кирпичей трех видов. В 2018 году на предприятии прошла модернизация, и мы столкнулись с определенными трудностями в части функциональной деятельности на некоторых участках. В общем, нужно было наводить порядок, иначе были бы большие убытки», говорит лидер проекта со стороны ТОО Astana Ceramic, инженер по безопасности и охране труда Серик Кожаханов.

Руководство завода решило внедрить легендарную восточную концепцию. Для этого в 2022 году привлекли эксперта по практическому Kaizen, который обучался в Японии. Две недели на предприятии проходили обучающие семинары для высшего и среднего звена, результатом которых стало внедрение ряда новшеств на проблемных участках. Например, создание кружков контроля качества, которые помогают не только управлять деятельностью электриков, слесарей и операторов, но и отслеживать эффективность их работы и мотивировать сотрудников.

Также создан технический совет для вовлечения руководства среднего и высшего звена в деятельность по Kaizen, система постоянных улучшений. В цехах внедрен система организации и рационализации рабочего пространства 5S, которая включает пять шагов: сортировку, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизацию и совершенствование.

Таким образом, 30% затрат на внедрение в ТОО Astana Ceramic элементов бережливого производства возместил QazIndustry.

Следует отметить, что после внедрения японской системы на предприятии начали выпускать продукцию больше на 15%, экономить электроэнергию – на 10%, сырье и составляющие компоненты – на 5%. Более того, снизилась текучесть кадров (на 10%) и затраты по запасным частям (на 15%). Своевременное и правильное техническое обслуживание помогло сократить часы работы по ремонту оборудования, исключить аварийные остановки, что помогло Astana Ceramic выйти на полную производственную мощность.

Источник: kazlenta.kz, 16.06.2023

Благодаря бережливым технологиям тамбовский «Электроприбор» смог повысить производительность труда на 36 процентов

На предприятии подвели первые итоги реализации нацпроекта «Производительность труда», который стартовал осенью прошлого года. Тогда ПАО «Электроприбор» подписало соглашения с правительством Тамбовской области и Региональным центром компетенций в сфере производительности труда. Программа, направленная на оптимизацию одного из технологических процессов завода, была реализована за шесть месяцев.

«Первым объектом изменений стал привод газовый, чья доля в общем объёме продукции составляет значительную часть», – прокомментировал помощник директора по бережливому производству ПАО «Электроприбор» Александр Коршунов.

Эксперты регионального центра компетенций совместно с сотрудниками предприятия проанализировали весь производственный поток, нашли узкие места и резервы роста производительности. Например, была внедрена система подекадного обеспечения сборки газовых приводов комплектующими деталями, которая позволила сократить время протекания процессов более чем на 29 процентов. А использование новой системы адресного хранения сократило время упаковки на 10 процентов.

В результате, по словам представителя регионального центра компетенций Александра Озаренко, рост выработки на пилотном участке составил 36 процентов. Торжественным моментом встречи стало вручение грамот представителями регионального центра всему коллективу специалистов, участвовавших в реализации проекта. Теперь лидерам изменений предстоит поделиться полученными опытом и знаниями с другими подразделениями и специалистами предприятия.

«Нам кажется, что лучше уже и сделать особо нечего – за годы работы все процессы выверены до оптимального состояния, – делится впечатлением начальник сборочного цеха ПАО «Электроприбор» Александр Беляев. – Но в процессе пилотного проекта мы смогли увидеть производственный процесс совершенно с другого ракурса. Стало очевидно, какой у нас потенциал и в производстве, и в кадровом ресурсе».

По мнению А. Коршунова, данный проект стал самым масштабным за последний год, когда на предприятии был взят курс на технологии бережливого производства. Теперь эти результаты намерены здесь закрепить – уже создан проектный центр, а рабочая группа вместе с подготовленными сертифицированными инструкторами примется за другие производственные потоки завода, например, в ближайшее время команда приступает к проекту по повышению эффективности работы ЧПУ-оборудования.

Эти и другие улучшения должны помочь ПАО «Электроприбор» увеличить производительность труда не менее чем на 15 процентов за три года участия в национальном проекте.

Источник: tamlife.ru, 17.06.2023

Около 1,6 тысячи человек обучились бережливым технологиям в Удмуртии

Обучение бережливым инструментам, которое проводилось по нацпроекту «Производительность труда», охватило около 1,6 тыс. человек в Удмуртии. Об этом сообщили в республиканском правительстве.

«В Удмуртской Республике нацпроект реализуют 79 предприятий, уже создан 41 поток-образец, 1602 сотрудника предприятий – участников обучены бережливому производству, и 4813 курсов по бережливому производству прошли сотрудники предприятий и организаций республики», – говорится в сообщении правительства Удмуртии.

Так, на Сарапульском электромеханическом заводе (СЭМЗ) обучение организовали для работников эталонного участка сборки трансформаторных подстанций. Все 40 сотрудников поучаствовали в тренинге «Система 5С», который направлен на улучшение рабочих мест, снижение усталости работников и повышение их эффективности. Сейчас на СЭМЗ трудятся 230 человек, 54 из которых уже обучились инструментам бережливого производства.

Предприятия – участники нацпроекта могут обратиться за господдержкой в виде оптимизации одного из ключевых производственных потоков, обучения

рабочей группы бережливым инструментам. Также компании могут претендовать на льготные займы для проектов по повышению производительности труда на сумму от 50 до 300 млн рублей. Заявки в нацпроект принимаются на сайте производительность.рф.

Источник: национальные проекты.рф, 19.06.2023

«Вертолеты России» и ФЦК увеличили выработку узлов и агрегатов до 80%

Холдинг «Вертолеты России» и Федеральный центр компетенций совместно повысили эффективность вертолетостроительных производств за счет внедрения технологий бережливого производства.

Значимую роль применения такого подхода на российских предприятиях в своем обращении к участникам XXVI Петербургского международного экономического форума подчеркнул и президент РФ Владимир Путин.

«В числе приоритетов и стимулирование рынка труда. Здесь необходимо тесное, партнерское взаимодействие государства и деловых кругов по внедрению технологий «бережливого производства», модернизации предприятий», – отметил глава государства.

ФЦК совместно с созданной сетью региональных центров компетенций шестой год успешно внедряет в российских компаниях инструменты и методики бережливого производства. Сегодня участниками национального проекта «Производительность труда» уже стали более 4 800 предприятий. В их числе предприятия холдинга «Вертолеты России», лидера в области гражданского вертолетостроения страны.

«Специалисты семи предприятий холдинга внедрили инструменты бережливого производства при поддержке экспертов ФЦК. Благодаря этому удалось сократить время производственного технологического процесса и увеличить выработку. По отдельным узлам и агрегатам она выросла до 80%. Мы рады этому плодотворному сотрудничеству и планируем расширять его в дальнейшем», – отметил заместитель генерального директора холдинга «Вертолеты России» по обеспечению технологического развития и эффективности производства Михаил Рыбаков.

«Наша помощь в повышении эффективности и внедрении технологий бережливого производства позволяет российским компаниям увеличить выпуск продукции, что особенно актуально сегодня, – рассказал генеральный директор ФЦК Николай Соломон. – Наш нацпроект способствует

достижению технологического суверенитета страны и развитию кадрового потенциала».

Источник: plus.rbc.ru, 20.06.2023

«Обязаны держать высокую планку»: что покажут на форуме «Производительность 360»

Федеральный форум «Производительность 360» пройдет в Казани с 20 по 21 июля. Его посетят свыше тысячи участников со всей России. Что ждет гостей мероприятия и почему именно Татарстан стал площадкой для его проведения «Татар-информу» рассказал заместитель директора Центра энергоресурсоэффективных технологий республики Шамиль Байрамов.

– Шамиль Вячеславович, почему в этом году именно Казань выбрана площадкой для форума?

– В этом году Татарстан признали регионом-лидером по реализации национального проекта «Производительность труда». Это дает нам право провести главный федеральный форум по производительности труда в столице республики.

Форум проводится ежегодно. В нем участвуют представители органов государственной власти, общественных объединений, предприятий-лидеров построения производственных систем, основанных на принципах бережливого производства, а также предприятий-участников нацпроекта. В этом году форум пройдет уже в пятый раз. До этого он проходил в других регионах: трижды в Нижнем Новгороде и один раз в Краснодарском крае.

– Сколько гостей ожидается?

– Планируется, что приедет более 1 тыс. человек. На сегодняшний день у нас уже есть свыше 700 заявок, но регистрация еще идет, и каждый день участников становится все больше. В реализации проекта «Производительность труда» задействованы 85 субъектов России, и мы, соответственно, ожидаем гостей из всех этих регионов страны.

– Какая тематика форума в этом году?

– Каждый год на форуме обсуждаются и задаются актуальные для данного времени тренды. Если год-два назад говорили о преодолении последствий коронавирусной инфекции, то сейчас тренд сменился на то, как повышать эффективность с использованием имеющихся ресурсов, как направлять развитие предприятия с учетом меняющихся условий, а также с финансовыми и организационными ограничениями.

– Готова ли уже программа мероприятия?

– Да, конечно, в первый день состоится пленарное заседание на тему: «Бережливые технологии – экономический тренд», круглые столы, церемония награждения конкурса лучших практик, переговоры. А во второй день планируется спортивное мероприятие и сессии пресс-секретарей.

Кроме того, желающие, по предварительной регистрации, во второй день могут посетить предприятия, которые являются участниками нацпроекта, посмотреть, как они реализовали мероприятия и каких результатов достигли. Среди них:

– «Данафлекс-нано», которые занимаются производством упаковки;
– «Ледел», производитель светильников;
– «Здравмедтех-Поволжье», производитель медицинской и хирургической одежды;

– «Казметрострой» – здесь само название говорит за себя.

– *Почему именно они?*

– Мы отбирали предприятия по определенным критериям: оно должно участвовать в нацпроекте, на нем уже реализуются проекты по повышению производительности труда, транспортная доступность и готовность предприятия принимать гостей. Просто есть предприятия, где «грязные» производственные процессы. На предприятия оборонно-промышленного комплекса мы тоже не сможем пригласить много людей.

Также мы рассматриваем возможность включения других компаний в этот список. Два-три предприятия мы еще, возможно, добавим.

– *Какие, если не секрет?*

– Я бы не хотел говорить, потому что они пока не утверждены и могут быть еще изменения.

– *А как будут добираться гости до производств?*

– Трансфер будет обеспечен – автобусы будут отправляться централизованно в определенное время с интервалом в час.

Программа составлена так, чтобы все участники могли познакомиться с предприятиями Татарстана. Однако один человек сможет посетить только одно предприятие. На экскурсии будет вестись предварительная запись.

Кроме того, в рамках форума мы хотим организовать выставку предприятий-участников.

Источник: tatar-inform.ru, 20.06.2023

Передовые технологии бережливого производства – на практике

В СПбГЭТУ «ЛЭТИ» открыт набор на магистерскую программу «Технологии бережливого производства», разработанную совместно с Международной школой управления «Сколково». Программу уже поддержали крупные индустриальные партнеры.

С 2023 года Институт инновационного проектирования и технологического предпринимательства (ИНПРОТЕХ) реализует программу «Технологии бережливого производства». Выпускники этого направления получают полный спектр компетенций по построению и развитию производственной системы компании с помощью инструментов бережливого производства, менеджмента качества и управления бизнесом.

Уникальность программы заключается в том, что обучение основано на выполнении реальных проектов и совмещается с работой по специальности. Дисциплины, практики и отчетность связаны с текущей должностью и рабочими задачами магистранта. Студенты сразу приобретают профессиональный стаж и глубокое понимание инструментов организационного развития и к моменту выпуска имеют достойное портфолио опыта работы и реализованных проектов по развитию производственных систем.

«Проектирование изменений производственных систем требует экспертизы в отрасли, профессионального владения инструментами менеджмента качества и бережливого производства, а также управленческого мышления. Все эти компетенции формируются только в практической деятельности. Новая программа предполагает реализацию проектов развития производственной системы организации согласно заранее согласованному техническому заданию: так работодатель получает портфель реализованных проектов улучшений под свои задачи, а магистрант работает с реальными кейсами. Программу поддержали ПАО «Газпром», ОАО «РЖД», ПАО «Россети», ООО «Систэм электрик», СТД «Петрович» и другие партнеры».

Соавтор программы, старший преподаватель кафедры менеджмента и систем качества Ольга Сергеевна Артамонова: «В образовательном процессе задействованы руководитель организации – партнера (устанавливает первичное техническое задание, согласует внедрение и предоставляет ресурсы для его реализации, принимает результаты проектов и дает обратную связь), научный руководитель – наставник (участвует в первоначальной постановке технического задания, консультирует магистранта и отслеживает его прогресс, дает углубление экспертизы) и магистрант, который самостоятельно исследует проблемную область и свою организацию, проектирует, защищает и организует

внедрение проектов развития производственной системы и отчитывается по ходу реализации».

В программе обучения – «Стратегический анализ организации», «Методы и инструменты проектного менеджмента», «Статистические методы бережливого производства и снижения затрат на качество», «Развитие производственных систем в производстве и сервисе», «Активизация персонала организации» и другие дисциплины.

Выпускники смогут работать по таким востребованным сегодня специальностям, как руководитель проектного офиса по бережливому производству, менеджер по организационному развитию, менеджер по качеству, руководитель проекта по повышению операционной эффективности, консультант по организационному развитию.

На направлении «Технологии бережливого производства» открыто 20 мест, обучение проходит в очном формате и стартует в сентябре 2023 года. Познакомиться с презентацией курса можно по ссылке, а подать документы – в личном кабинете абитуриента или в приемной комиссии СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Расписание вступительных испытаний по направлению «Менеджмент» опубликовано на сайте университета. Следите за новостями о поступлении в группе «Магистратура ЛЭТИ» в социальной сети «ВКонтакте».

Источник: etu.ru, 21.06.2023

На ЗЭТО подвели промежуточные итоги реализации нацпроекта ФЦК «Повышение производительности труда»

23 июня на ЗАО «ЗЭТО» (Завод электротехнического оборудования) состоялся день информирования, в рамках которого были подведены итоги реализации национального проекта ФЦК «Повышение производительности труда» на предприятии за семь месяцев. На мероприятии присутствовали генеральный директор, руководители отделов и цехов, члены рабочей группы пилотных участков.

Завод «ЗЭТО» единственное великолукское предприятие в составе участников нацпроекта, реализация которого стартовала 29 ноября 2022 года. Для внедрения инструментов бережливого производства руководством компании совместно со специалистами ФЦК были выбраны два пилотных объекта – оборудование КРУЭ 110 кВ и разъединители 110 кВ.

Целью участия предприятия в проекте стала необходимость повышения производительности труда в связи со значительным увеличением портфеля заказов и ростом объемов производства. За счет применения инструментов

бережливого производства, повышения квалификации и вовлеченности персонала за 6 месяцев компания увеличила производительность труда на пилотном объекте более чем на 5%.

«Сомнений в принятии участия в нацпроекте не было, компания и раньше занималась вопросом повышения производительности труда, потому что это ключевой фактор роста конкурентоспособности предприятия. Нам предприятию с многолетним опытом, было интересно получить новый опыт и понять, за счёт каких ещё изменений на предприятии можно повысить производительность труда», – рассказывает Денис Мунштуков генеральный директор «ЗЭТО».

За полгода рабочей группе удалось добиться значительных результатов за счёт применения принципов и инструментов бережливого производства. Рациональная организация транспортировки, зонирование участков, оптимизация системы складирования, введение системы 5С на рабочих местах и организация информационного центра.

Стоит отметить тот факт, что проект также позволил снизить физическую нагрузку, улучшить условия труда, а также обеспечить безопасность на рабочих местах. Работа над потоками осуществлялась полгода под патронажем специалистов ФЦК, которые оказывали немалую помощь во многих проблемных вопросах.

В завершение Дня информирования были вручены Благодарственные письма руководства завода наиболее активным участникам проекта за вовлеченность в процесс улучшений, достигнутые результаты и вклад в развитие производственной системы предприятия.

Источник: metalinfo.ru, 27.06.2023