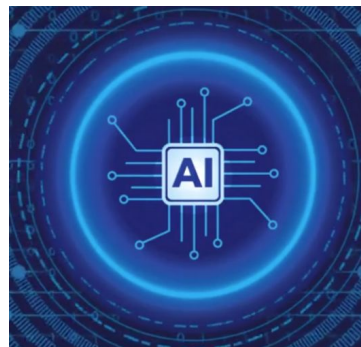


Система контроля КИС - искусственный интеллект (ИИ) на службе эффективного производства тарного стекла. Практические примеры.



Директор по развитию
ООО «ГлассТех»

Змановский Владимир



В реестре
российского
программного
обеспечения





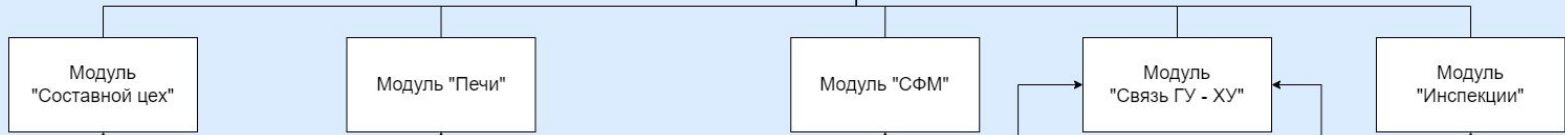
Цифровой двойник производственных процессов



Контур MES-системы "Конвейер 2.0"



Big data вашего завода на всех устройствах



Составной цех: Стромизмеритель

Информация о каждом замесе, включающая в себя: а) время окончания замеса; б) ингредиенты и их вес; в) печь, в которую будет загружена данная партия.

Информация о расходе стеклобоя из каждого бункера, включая его вес, время дозирования и печь.

Печь: АиСТ / СтеклоГаз

Параметры работы печей и питателей (температуры по зонам, работа вентиляторов охлаждения и горения, подача газа, установленный и фактический уровни стекломассы и т.д.)

Горячий участок

Дискретные сигналы с датчиков СФМ	ControlWeb SCADA
Резы	Установленная скорость
Капли в секции	Кол-во активных секций
Сбросы	Капельность (SG, DG, TG)
	Циклограммы
Техническое зрение	Весы
Количество изделий в ЛЕР	Вес

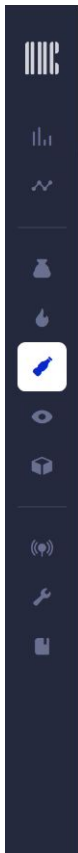
Холодный участок

M320, Multi, iCam	ОТК
Количество изделий вошедших в каждую инспекцию	Результаты разбраковок
Количество дефектов по типу	Лабораторные тесты
Количество сбросов	История дефектов
Количество изделий и дефектов в разрезе форм и секций	
Количество систематически сброшенных форм	Упаковка
	Камера технического зрения

Контур завода



Система контроля КИС – структура потерь на горячем участке, структура потерь на холодном участке



СФМ

Данные на 12:44 ↻

< май 2023 >

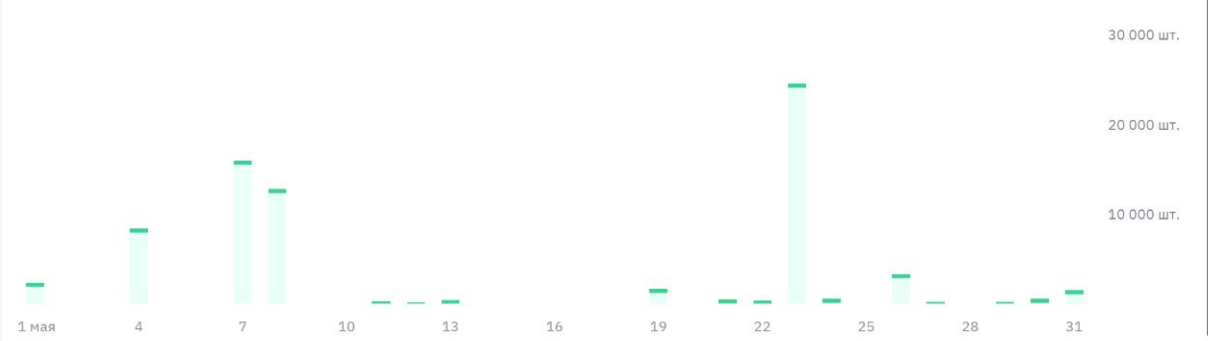
КИО ножиц КИМ Простои Причины остановок Потери в секциях Секции Скорость Время перевода Параметры Циклограммы

Относительно СФМ Точное Минут

Q Поиск

Причина Снять все	Кол-во	Штуки
<input checked="" type="checkbox"/> Механические простои (Секция)	21	36 098
<input checked="" type="checkbox"/> Замена штанги	1	15 942
<input checked="" type="checkbox"/> Ремонт соседней секции	3	13 138
<input checked="" type="checkbox"/> Замена прессцилиндра	1	2 656
<input checked="" type="checkbox"/> Замена держателей дутьевой головки	2	1 239
<input checked="" type="checkbox"/> Замена частей Ф/К	6	1 028
<input checked="" type="checkbox"/> Замена держателей горловых колец	3	585
<input checked="" type="checkbox"/> Замена трубки гидравлической системы	2	584
<input checked="" type="checkbox"/> Замена РВД (шланг)	1	565
<input checked="" type="checkbox"/> Замена адаптера	1	186
<input checked="" type="checkbox"/> Замена плеча отставителя	1	175
<input checked="" type="checkbox"/> Замена Е-пушера	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> Замена держателей прессовки	0	0

Секция



За весь период **73 911 шт.**

Линия	Секция	Причина	Кол-во	Время простоя Относительное [?]	Количество изделий
2	СФМ		3	5ч 20м	28 166
2	5		8	1ч 53м	17 526

☰

КОНВЕЙЕР LIVE

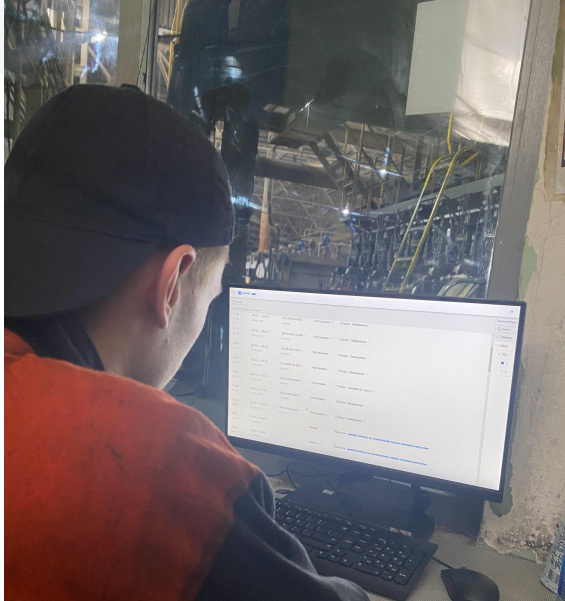
Наладка

Остановки СФМ

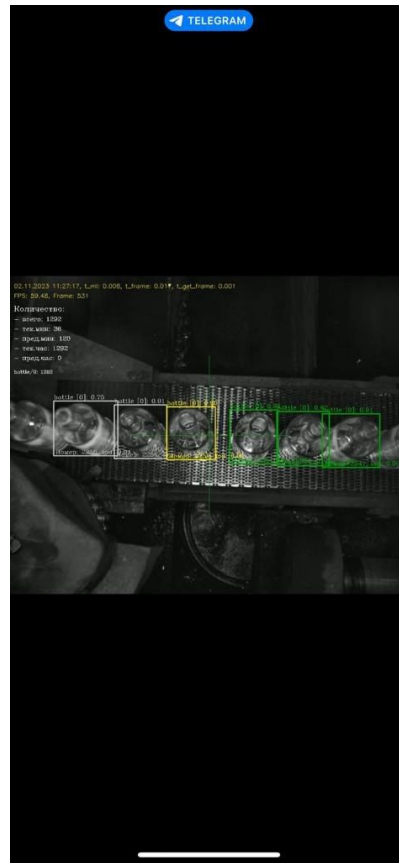
Данные на 13:37

Подтверждённые

Линия	Начало – конец	Номенклатура	Тип остановки	
1 (1) id: 154	07:57 – 08:11 13 апр 2022	010-П-27-500 Бутылка	Постановка	Статус: Завершена
2 (2) id: 153	13:44 – 13:49 12 апр 2022	—	Авария	Причина: регулировка бушинга
2 (2) id: 152	12:58 – 13:07 12 апр 2022	—	Авария	Причина: регулировка бушинга
1 (1) id: 151	08:01 – 09:03 11 апр 2022	010-В-28-1-500 Бутылка	Постановка	Статус: Завершена

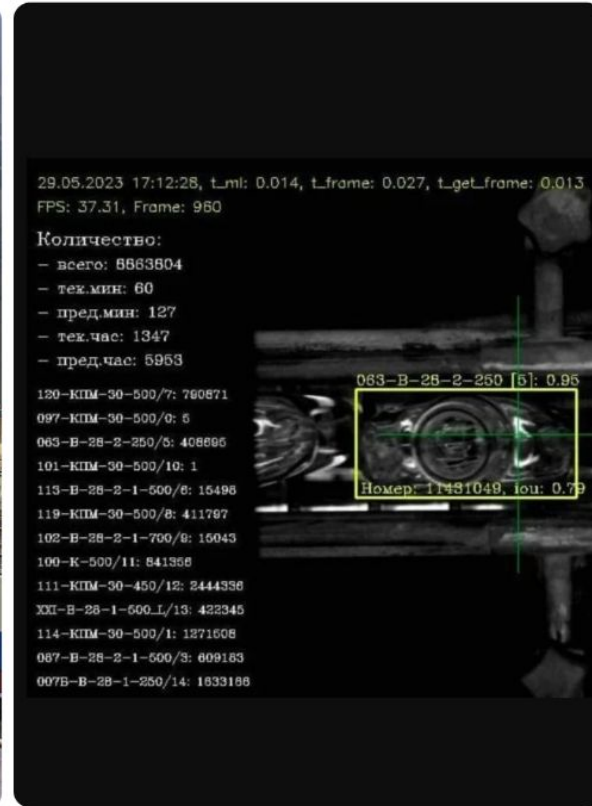


Система контроля КИС – структура потерь на горячем участке, структура потерь на холодном участке



Все под контролем

- Блок с камерами машинного зрения монтируются на производственной линии в контрольных точках
- Программное обеспечение с использованием искусственного интеллекта осуществляет подсчет и определяет номенклатуру (тип) произведенной продукции
- Данные в режиме реального времени передаются на сервер
- Просмотр данных в web-интерфейсе системы и при необходимости их экспорт в системы управленческого и бухгалтерского учета (Rest API)



Все под контролем

- Блок с камерами машинного зрения монтируются на производственной линии в контрольных точках
- Программное обеспечение с использованием искусственного интеллекта осуществляет подсчет и определяет номенклатуру (тип) произведенной продукции
- Данные в режиме реального времени передаются на сервер
- Просмотр данных в web-интерфейсе системы и при необходимости их экспорт в системы управленческого и бухгалтерского учета (Rest API)





Система контроля КИС – структура потерь на горячем участке, структура потерь на холодном участке



99+

Мониторинг

Мониторинг Параметры СФМ Дефекты на ХУ

Данные на 10:07
Линия 5-2

Э755Н-ВКП-00-440-КТ

Данные за последние 30 минут

Топ-8 дефектов

	Тип ИО	Кол-во	к изделиям	к дефектам	
Скол (белый)	Multi	136	2.16%	23.61%	<div style="width: 23.61%; height: 10px; background-color: #00ff99;"></div>
Дефекты внеш.вида торца венчика, дна	Multi	96	1.52%	16.67%	<div style="width: 16.67%; height: 10px; background-color: #0000ff;"></div>
Нитевидный шов (LoF)	Multi	90	1.43%	15.63%	<div style="width: 15.63%; height: 10px; background-color: #000080;"></div>
Внешний вид боковая стенка	mCal	72	1.14%	12.5%	<div style="width: 12.5%; height: 10px; background-color: #ff00ff;"></div>
Отклонение от вертикальной оси	mCal	36	0.57%	6.25%	<div style="width: 6.25%; height: 10px; background-color: #0000ff;"></div>
Высота изделия	mCal	35	0.55%	6.08%	<div style="width: 6.08%; height: 10px; background-color: #00ffcc;"></div>
Скол (черный)	Multi	33	0.52%	5.73%	<div style="width: 5.73%; height: 10px; background-color: #800040;"></div>
Толщина стенки по фидору корпуса	M320	27	0.43%	4.69%	<div style="width: 4.69%; height: 10px; background-color: #ff0000;"></div>
Остальные		51	0.81%	8.85%	<div style="width: 8.85%; height: 10px; background-color: #808080;"></div>
Итого		576	9.13%	100%	

Дефекты по формам

Форма 20	26	4.51%
Форма 5	10	1.74%
Форма 2	3	0.52%
Форма 3	3	0.52%
Форма 31	3	0.52%
Форма 38	3	0.52%
Форма 36	2	0.35%
Форма 8	1	0.17%

23 шт. 88.46% Толщина стенки по фидору корпуса

3 шт. 11.54% Вертикальная посечка на венчике

Дефекты по инспекциям

Тип ИО	Удельный вес к изделиям	Удельный вес к дефектам	Кол-во
Multi	5.92%	63.19%	364
mCal	2.43%	26.56%	153
M320	1.01%	10.24%	59 ⁺²

Остальные дефекты – 51 (8.85%), Типов дефектов – 4: Толщина стенки по плечу [M320] – 12 (2.08%), ПФ 3:1,5:8,31:1,38:1,127:1

● Диаметр корпуса [mCal] – 10 (1.74%) ● Перепрессовка [Multi] – 9 (1.56%) ● Верти



Система контроля КИС – структура потерь на горячем участке, структура потерь на холодном участке



КОНВЕЙЕР LIVE

Тонны % День Неделя февраль Период Быстрый выбор

Данные на 18:24

Годная по весу Потери по весу Годная в штуках Потери в штуках Баланс производства Потери производства

	20.522 1.56	44.522 3.39	51.16 3.9	106.793 8.13	121.538 9.26	126.946 9.67
100 1 312.76 Съём с печи	98.44 1 292.238 Капли в секции	96.61 1 268.238 В ЛЕР	96.1 1 261.6 В инспекции	91.87 1 205.967 После инспекции	90.74 1 191.222 Упаковано	90.33 1 185.814 Годная
СФМ →	Дефекты и брак →			КИС →		

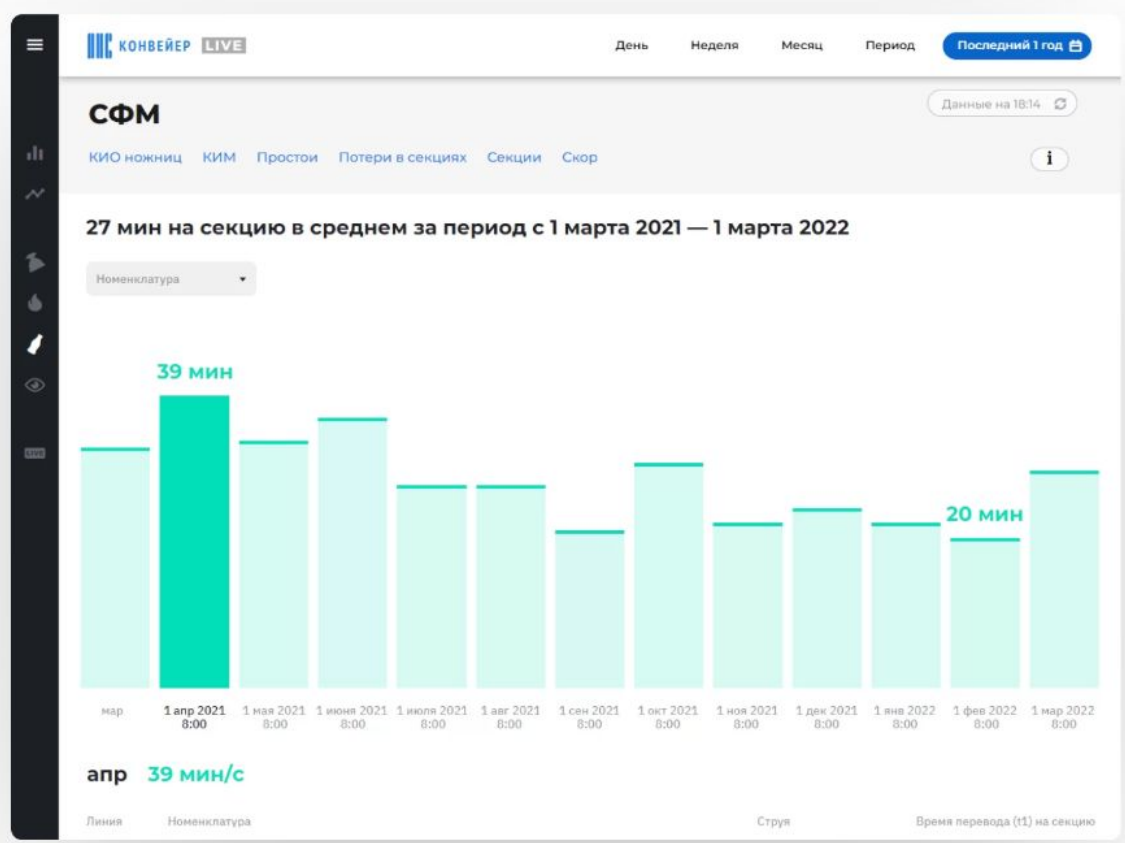


Производственные отчеты

Время T1 и T2

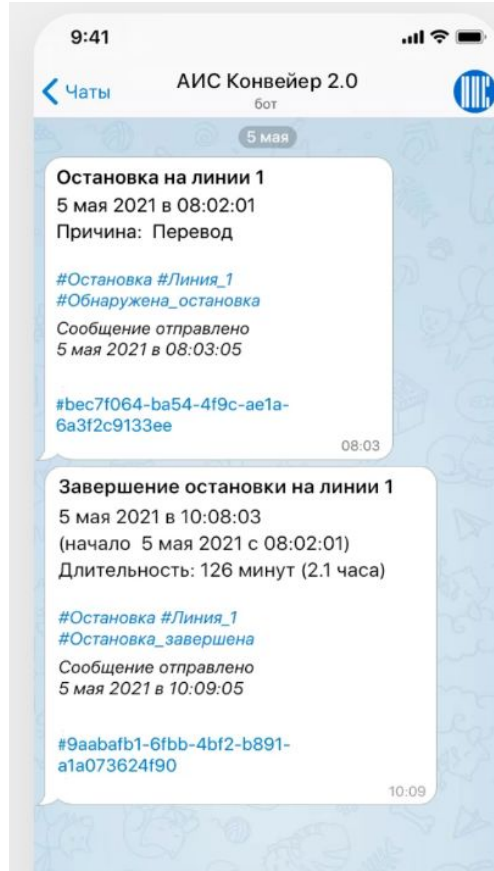
Создайте систему объективного контроля за временем работы бригады по смене ассортимента (T1) и временем выхода на плановый коэффициент использования стекломассы после смены ассортимента (T2).

Используя объективные данные, установите новые KPI с соответствующей мотивацией для сотрудников выполняющих работы по перенастройке СФМ с одного ассортимента на другой.



Он-лайн уведомления по целевым событиям

Система сообщений имеет гибкую настройку и позволяет реализовать любой сценарий по вашему техническому заданию: остановка и запуск работы СФМ, остановка секции, простой линии на ХУ, изменение уровня стекломассы в печи, данные по упаковке за каждые 2 часа и пр.



Будьте всегда в курсе событий

Если что-то случится на заводе, «АИС Конвейер 2.0» пришлёт сообщение по СМС или в Телеграме

Л4-0 Дефекты по формам
На линии 4-0 превышен критический порог дефектов в формах с 07:17 за 30 минут, 18.04.2022г
Форма 17 - 40.87% (94 шт из 230)
* 100% (94 шт) Толщина стенки по фидору корпуса

Отправлено в 2022-04-18 07:47

07:47

Л5-1 Дефекты по формам
На линии 5-1 превышен критический порог дефектов в формах с 07:29 за 30 минут, 18.04.2022г
Форма 29 - 39.29% (110 шт из 280)
* 99.09% (109 шт) Посечка на венчике
* 1.82% (2 шт) Посечка на плече

Отправлено в 2022-04-18 07:59

07:59



Он-лайн уведомления по целевым событиям

Отправлено в 2022-10-19 11:04 11:04

Уровень стекломассы
Обнаружено превышение допустимой разницы между установленным и фактическим уровнями стекломассы. Фактическое значение (0.1039) на 6.1 больше чем установленное (-6). Данные на 20:30 19.10.2022г

Отправлено в 2022-10-19 20:30 20:30

Уровень стекломассы
Разница между установленным и фактическим уровнями стекломассы нормализована. Фактическое значение 0.1386, установленное значение 0. Данные на 20:35 19.10.2022г

Отправлено в 2022-10-19 20:35 20:35

21 октября

Л1 Остановка
Остановка на линии 1 в 2022-10-21 08:14:00.
Причина: Авария

Отправлено в 2022-10-21 08:15 08:15

Сообщение

13:53:00.
Причина: Авария

Отправлено в 2022-11-14 13:54 13:54

Л1 Завершение остановки
Завершение остановки на линии 1 в 2022-11-14 14:18:00 (начало с 2022-11-14 13:53:00).
Причина: Авария
Длительность 25 минут (0.4 часа)

Отправлено в 2022-11-14 14:20 14:20

Л1 Простой ХУ
Простой ХУ на линии 1 с 15:53.
Продолжительность более 10 минут 14.11.2022

Отправлено в 2022-11-14 16:03 16:03

Л1 Конец простоя ХУ
Завершение простоя ХУ на линии 1 в 16:17 (начало с 15:53).
Длительность 24 минут 14.11.2022

Отправлено в 2022-11-14 16:18 16:18

Сообщение

Л2 Бой СФМ
Бой с сфм на линии 2 с 09:47.
Продолжительность более 2 минут 20.11.2022

Отправлено в 2022-11-20 09:49 09:49

Л2 Конец боя СФМ
Завершение боя с СФМ на линии 2 в 09:55 (начало с 09:47).
Длительность 8 минут 20.11.2022

Отправлено в 2022-11-20 09:56 09:56

Л2 Бой СФМ
Бой с сфм на линии 2 с 10:27.
Продолжительность более 2 минут 20.11.2022

Отправлено в 2022-11-20 10:29 10:29

Л2 Конец боя СФМ
Завершение боя с СФМ на линии 2 в 10:31 (начало с 10:27).
Длительность 4 минут 20.11.2022

Отправлено в 2022-11-20 10:32 10:32

Л2 Простой ХУ
Простой ХУ на линии 2 с 01:03.
Продолжительность более 10 минут 21.11.2022

Сообщение



Учет наработки формокомплектов (каждой отдельной формы)



20 форма, 4-1 чистовая
 Линия 1 - 022 III 41 1000
 с 10 ноя 2022

Добавить дефект

недопрессовка Устранить

Критические браки с 17:16 - ХУ

Показать всё

18.40% Прочность
Хватит на 92000 изделий

Сменить номенклатуру

1 18.40%	2 15.59%	3 16.32%	4 14.65%	5 15.16%	6 16.85%	7 17.73%	8 14.66%	9 16.32%	10 17.46%
11 14.70%	12 14.66%	13 16.84%	14 14.65%	15 14.98%	16 16.14%	17 16.43%	18 14.65%	19 15.09%	20 18.40%
21 16.21%	22 14.65%	23 16.43%	24 16.24%						

При постановке и смене формы, вводятся номера чистовых и черновых форм, горловых колец

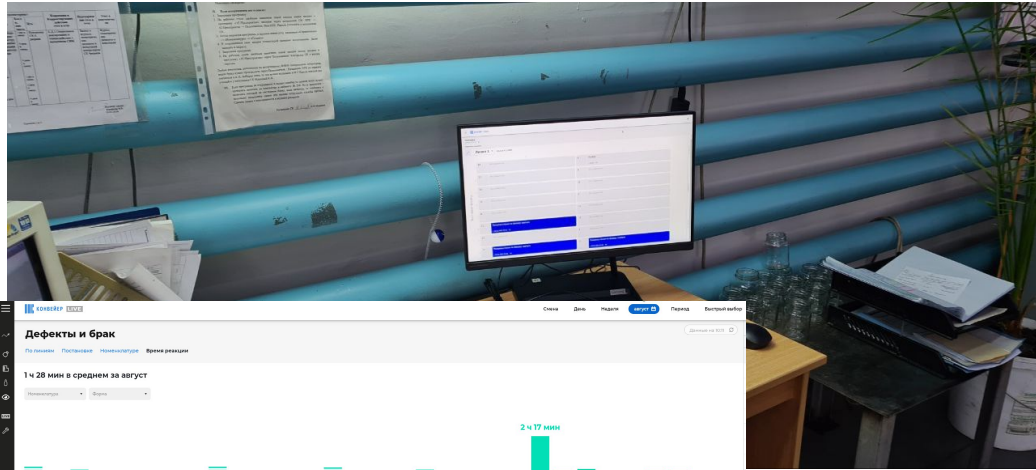
Линия 1 022 III 41 1000 на 17:17

Смажьте формы Смазать формы

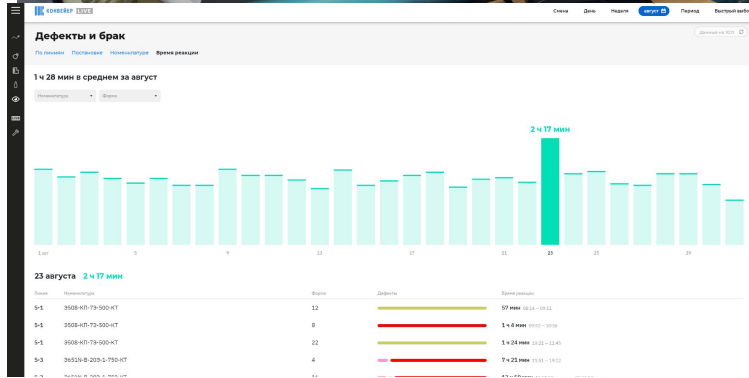
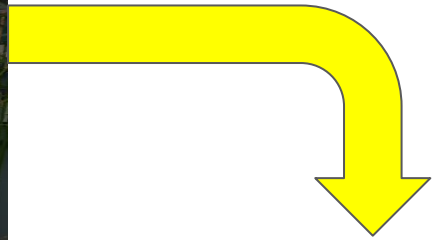
Черновые формы		Чистовые формы	
1	2	1	2
1 -10%	2 -9%	15 14%	1 18%
4 -13%	15 -10%	18 14%	2 15%
5 -13%	8 -13%	14 14%	3 16%
9 -9%	16 -13%	20 18%	4 14%
10 -9%	19 -9%	8 14%	24 16%
6 -13%	20 -13%	12 14%	23 16%
14 -12%	24 -13%	13 16%	22 14%
17 -13%	18 -9%	16 16%	21 16%

недопрессовка с 17:16 - ХУ

Система ведет учет наработки форм в штуках и минутах, а также автоматически рассчитывает оставшийся ресурс каждой отдельной формы



Обнаружен дефект в лаборатории - сообщение на ГУ (с фиксацией времени)



Отчет о времени и способах устранения причин образования дефектов на ГУ (с фиксацией времени)



Как повысится производительность на вашем заводе

после внедрения
«АИС Конвейер 2.0»

По умолчанию указан минимально возможный рост производительности. Прогноз увеличения суммарной производительности для каждого завода рассчитывается индивидуально, после заполнения опросного листа и проведения изысканий

Количество производственных линий



Средняя производительность линии в год (млн штук)



Увеличение времени эффективной работы СФМ (%)



Повышение КВГ/КИС (%)



Объем производства годных изделий
в год вырастет на:

25.2 млн штук

Калькулятор для расчета эффективности
внедрения: <https://myconveyor.ru/#profit>