

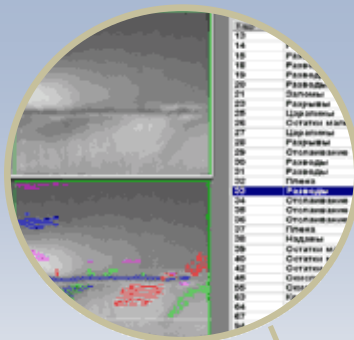
**Применение систем
анализа изображений
для распознавания
дефектов и маркировки**

ЗАО «УралСофт»

Система
контроля
качества
печати



Сортировщик банкнот
БАРС



Контроль
качества
полосы проката



Рентгенографи-
ческий анализ
сварных швов



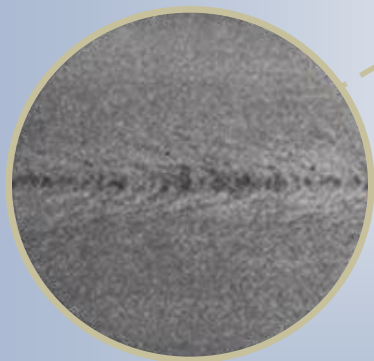
Система
прохождения
автотранспорта



Сортировщик банкнот
БАРС

Приложения пакета СТАРК

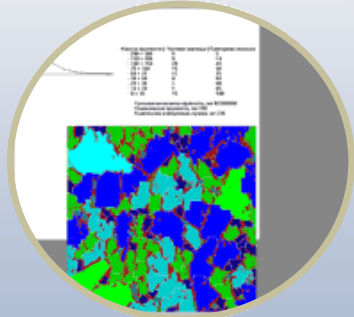
Регистратор
прохождения
вагонов (РПВ)
с нахождением
и распознаванием
их номеров



Прогноз
качества слитка



Идентификация
слябов



Система
автоматического
гранулометрического
анализа (САГА)

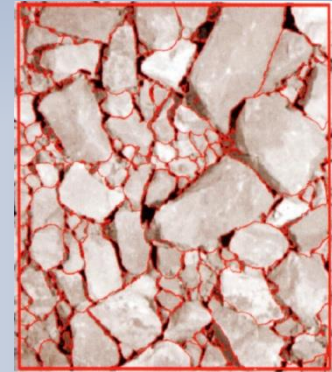


Считыватель
маркировки
заготовок

САГА

Система автоматического гранулометрического анализа (САГА) представляет собой программно-аппаратный комплекс, способный определять гранулометрический состав смеси кусков любой формы в статическом состоянии или в движущемся потоке (например, на ленте конвейера).

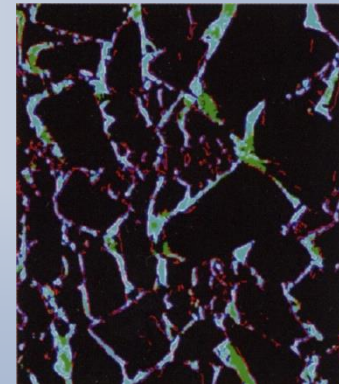
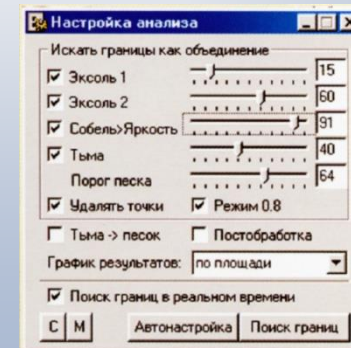
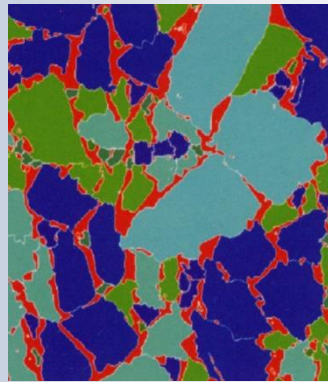
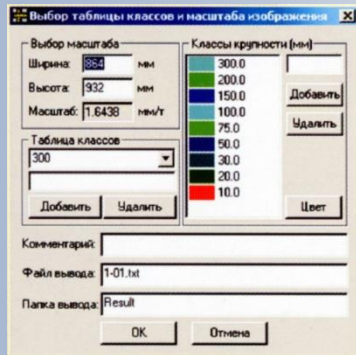
После запуска конвейера автоматически включается видеокамера, которая передает на компьютер серию видеок кадров с изображением фрагментов проходящего материала (смеси кусков).



Программный модуль поиска кусков обнаруживает и выделяет изображения кусков на каждом видеок кадре.

В каждом куске определяется параметр, по которому производится классификация смеси (ширина, длина или среднеквадратичный диаметр). Видеок кадры сохраняются в графической базе данных.

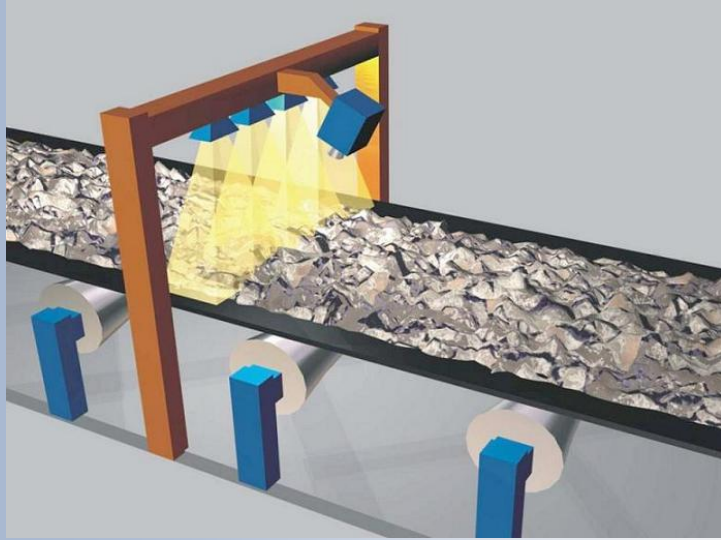
Пользователь имеет возможность задать интересующий его набор классов крупности по классифицирующему параметру, а также указать цвет отображения кусков данного класса на дисплее.



Модули математической обработки изображения обладают гибкими возможностями настройки параметров для каждого промышленного объекта.

Результаты работы САГА выводятся на дисплей в нескольких режимах, позволяющих проследить промежуточные и окончательные этапы анализа любого кадра и каждого куска.

САГА



В состав системы САГА входят:

- промышленные видеокамеры в пылезащищенных боксах
- устройства видеозахвата
- источники освещения
- промышленный компьютер со специальным программным обеспечением

Специальные математические алгоритмы позволяют получать с помощью САГА гранулометрический состав смеси, близкий к ручному ситовому анализу. Погрешность определения средней и номинальной крупности смеси (по 5%-ому остатку на квадратной ячейке) не превышает 5%.



САГА

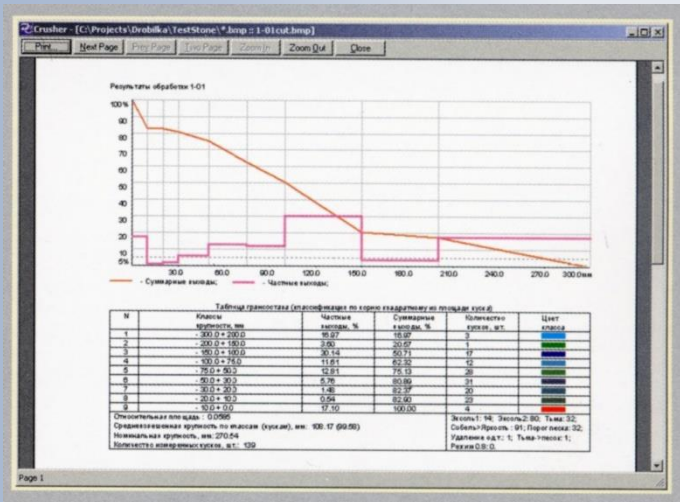
Комплекс САГА предоставляет удобный интерфейс для просмотра накопленных в базе данных графических и числовых результатов компьютерной обработки видеокadres.



Программный модуль классификации кусков выдает результаты анализа в виде таблиц и диаграмм, которые отражают распределение кусков по классам крупности.

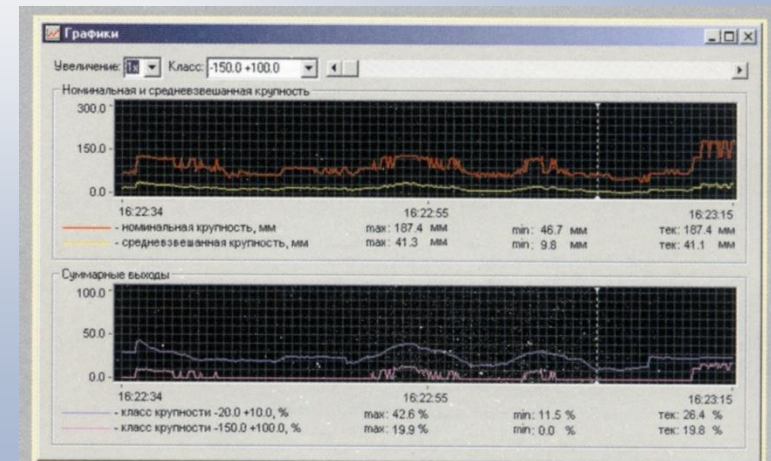
Для контроля выхода фракций выбранных классов строится временной график.

Комплекс САГА позволяет выполнять любые запросы и получать любые отчетные формы по требованию пользователя.

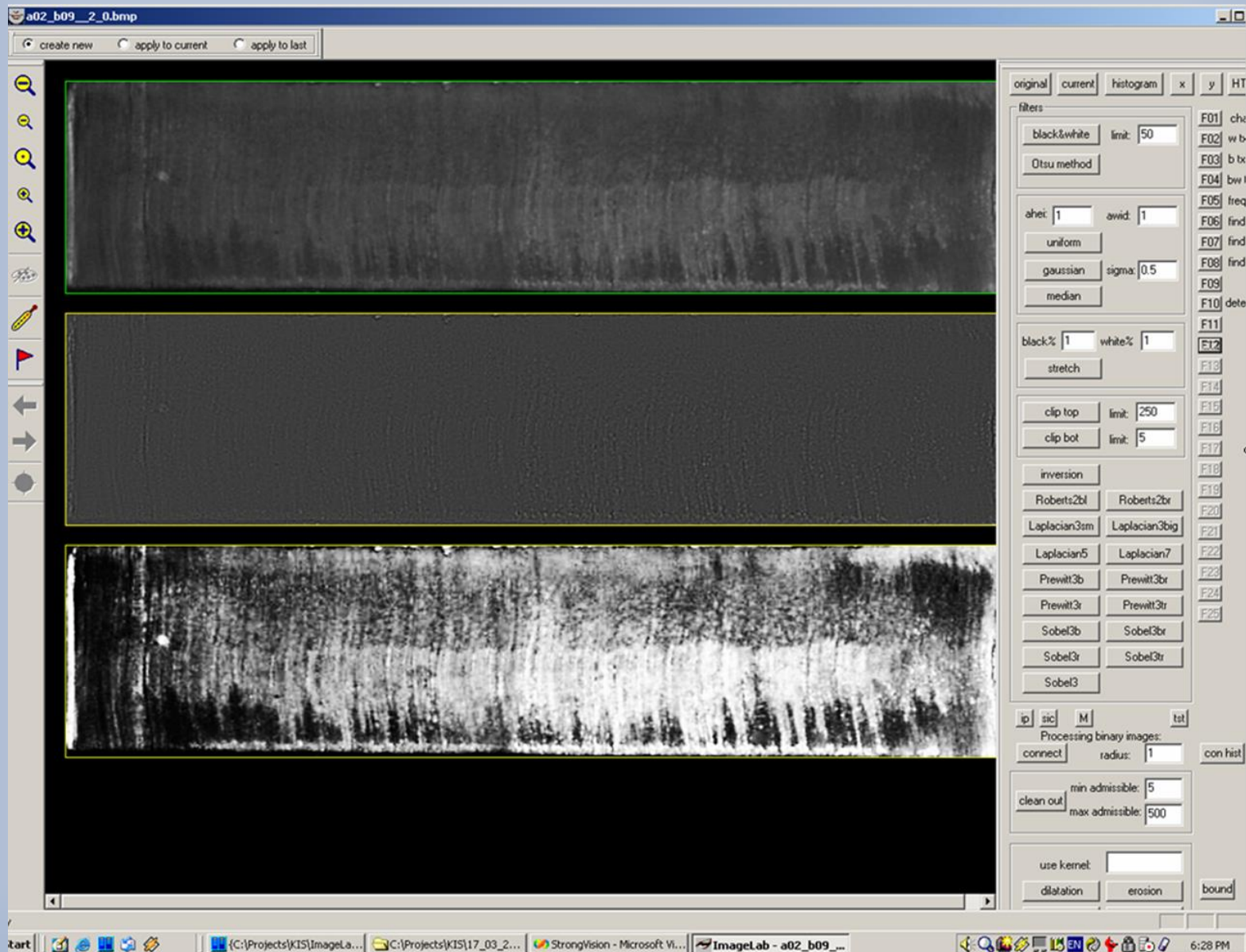


Выходные данные преобразуются в формат, удобный для связи с АСУ технологического процесса.

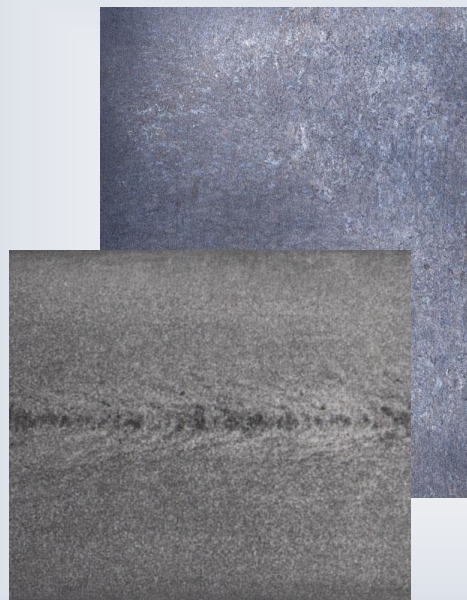
Контроль продукта отдельно взятой дробилки с помощью комплекса САГА позволяет использовать информацию о крупности кусков для формирования управляющего воздействия при автоматическом регулировании щелевого режима дробилки.



Идентификация слоев



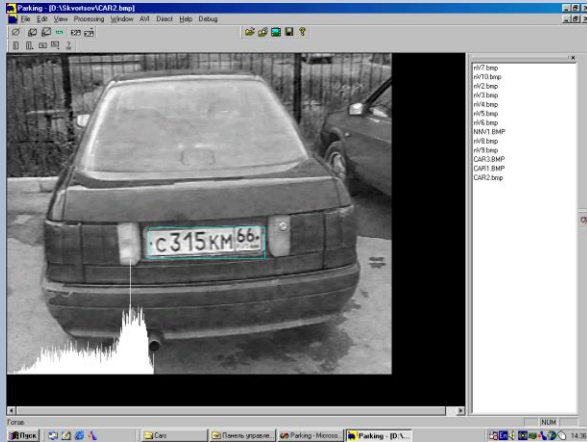
Прогноз качества слитка



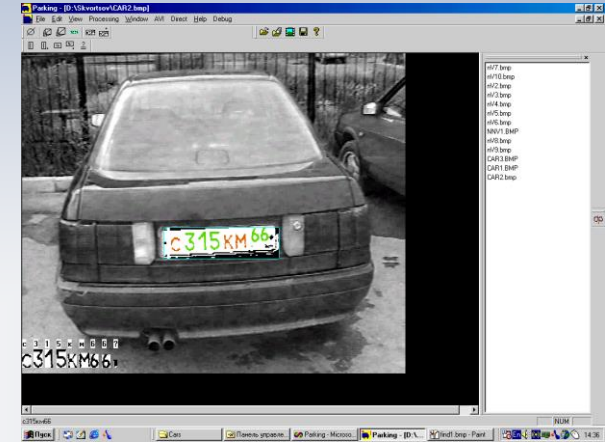
Рентгенографический анализ сварных швов

Рентгенографический анализ сварных швов, включающий компьютерное сравнение изображения шва с эталоном с целью определения глубины непровара.

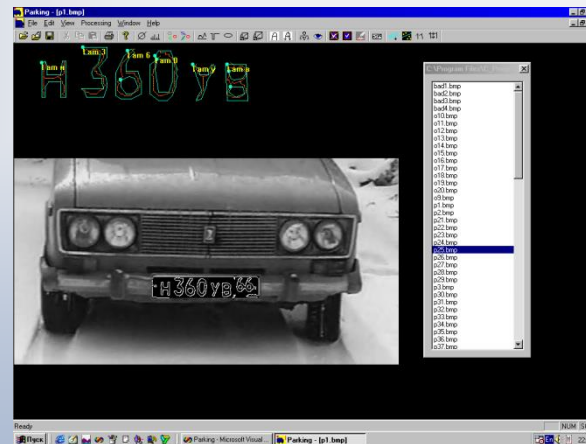
Система контроля прохождения автотранспорта



Программа обнаруживает на изображении место расположения номера автомобиля



Изображение номера разделяется на изображения цифр и букв. Производится распознавание цифр и букв



Изображение номера может быть векторизовано, с последующим векторным распознаванием.

Регистратор прохождения вагонов

Система РПВ предназначена для автоматического учета движения железнодорожных вагонов с сырьем и готовой продукцией на объекте.

Задачи системы РПВ

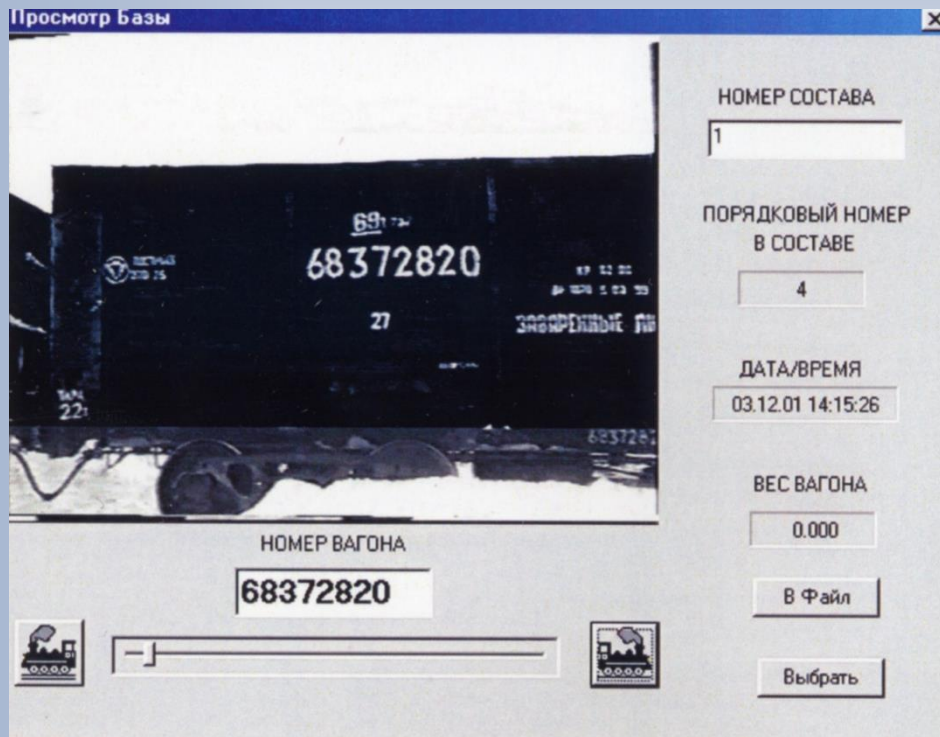
- подсчет вагонов, проходящих на участке железнодорожного пути;
- видеосъемка каждого проходящего вагона;
- распознавание номера вагона;
- получение информации о весе вагона (при наличии автоматизированного устройства весоизмерения);
- сохранение в архиве всей полученной информации (вместе с графическим изображением вагона).



СОСТАВ СИСТЕМЫ РПВ

- контроллеры получения информации с датчиков прохождения вагонов и устройства весоизмерения;
- промышленные видеокамеры (в защищенных боксах);
- устройства захвата видеоизображения (фреймграбберы);
- управляемые источники освещения;
- промышленный компьютер (опционально с термостатическим корпусом при автономной установке);
- комплексное программное обеспечение.

Регистратор прохождения вагонов



Комплексное программное обеспечение состоит из следующих модулей:

- Работа с оборудованием (видеокамера, контроллеры)
- Предварительная обработка изображения
- Поиск и оцифровка номера вагона
- Просмотр и редактирование графической базы данных
- Работа с устройством весоизмерения вагона
- Обмен с базой данных АСУ предприятия.

Внешние связи

Программное обеспечение "Обмен с базой данных АСУ предприятия" позволяет выполнять любые запросы и распечатывать любые отчетные формы по требованию Заказчика.

Комплексное программное обеспечение полностью адаптируется к требованиям Заказчика.

Информация, хранящаяся в базах данных, преобразуется в любой формат, удобный для установления связи с АСУ Заказчика.

Регистратор прохождения вагонов



РАБОТА СИСТЕМЫ РПВ

При обнаружении проходящего вагона видеочамера автоматически снимает серию видеочадров.

Программный модуль "Поиск номера" находит на каждом видеочадре графический фрагмент с номером вагона и вырезает его.

Программный модуль "Распознавание номера" на каждом вырезанном фрагменте преобразует графическое изображение номера в текстовую строку.

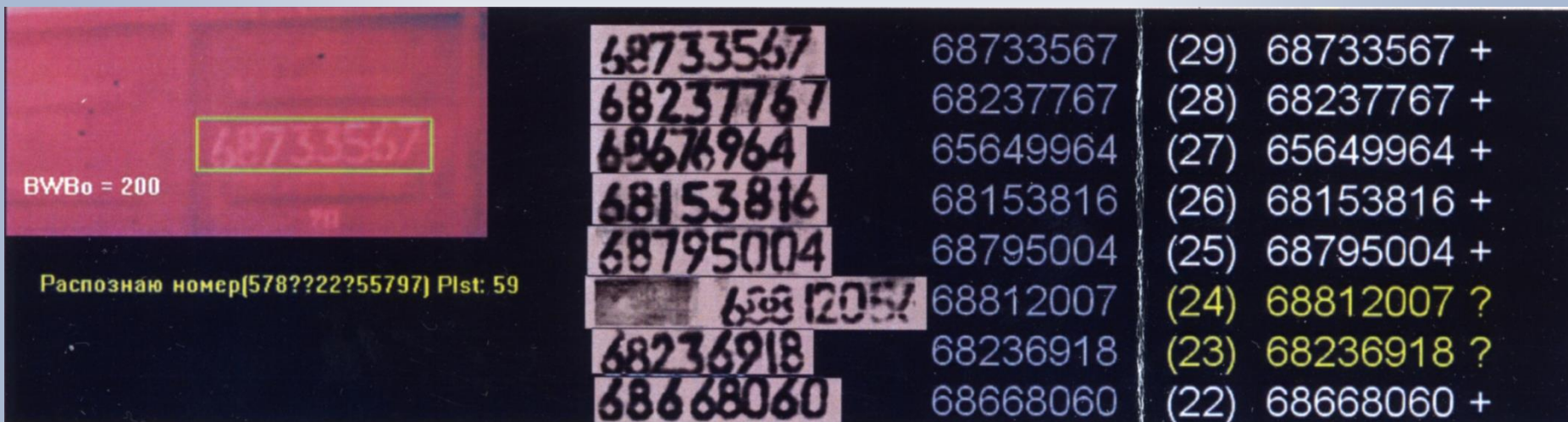
Затем в распознанном номере проверяется контрольная сумма (содержится в последней цифре распознаваемого восьмизначного номера) и номер записывается в базу данных.

Если контрольная сумма не совпадает, номер помечается в базе данных как не полностью распознанный.

Регистратор прохождения вагонов

Результат

Для четко написанных номеров гарантируется 99% распознавания символов, входящих в номер.



68733567	68733567	(29)	68733567 +
68237767	68237767	(28)	68237767 +
65649964	65649964	(27)	65649964 +
68153816	68153816	(26)	68153816 +
68795004	68795004	(25)	68795004 +
68812007	68812007	(24)	68812007 ?
68236918	68236918	(23)	68236918 ?
68668060	68668060	(22)	68668060 +

Система способна распознать номер вагона также:

- при наличии разрывов в написании номера;
- при соприкосновении номера с конструктивными элементами вагона;
- при посторонних надписях;
- при расположении номера на затемненном месте.

Согласно многолетней статистике, система РПВ гарантирует распознавание разборчиво написанных номеров вагонов **95-100% в дневное время** и **90-100% в ночное время**.

Регистратор прохождения вагонов



ВНИМАНИЕ! Дополнительные возможности!

Установка сетевой версии системы РПВ на нескольких пунктах учета прохождения вагонов.

Сверка номеров вагонов с центральной базой данных (натурным листом) в режиме реального времени.

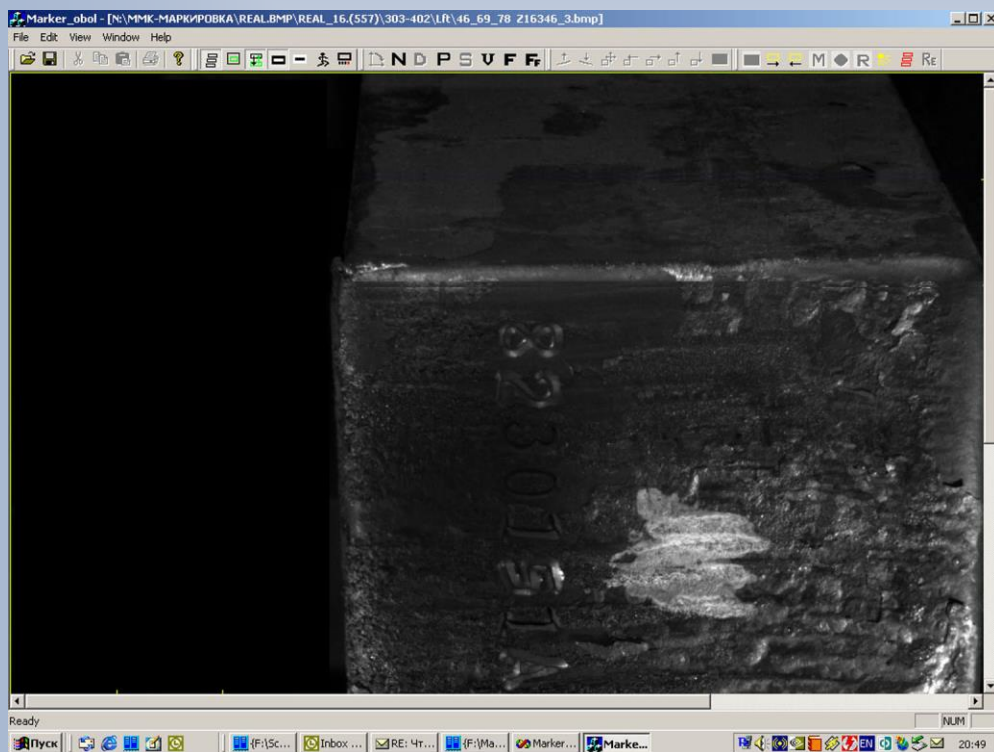
Интеграция системы РПВ с дополнительным оборудованием Заказчика, (системы видеонаблюдения, уровнемеры, датчики радиационного контроля, устройства считывания идентификационных тэгов и т.п.).

Автоматическая оценка объема сыпучего груза на платформе по видеоизображению его рельефа.

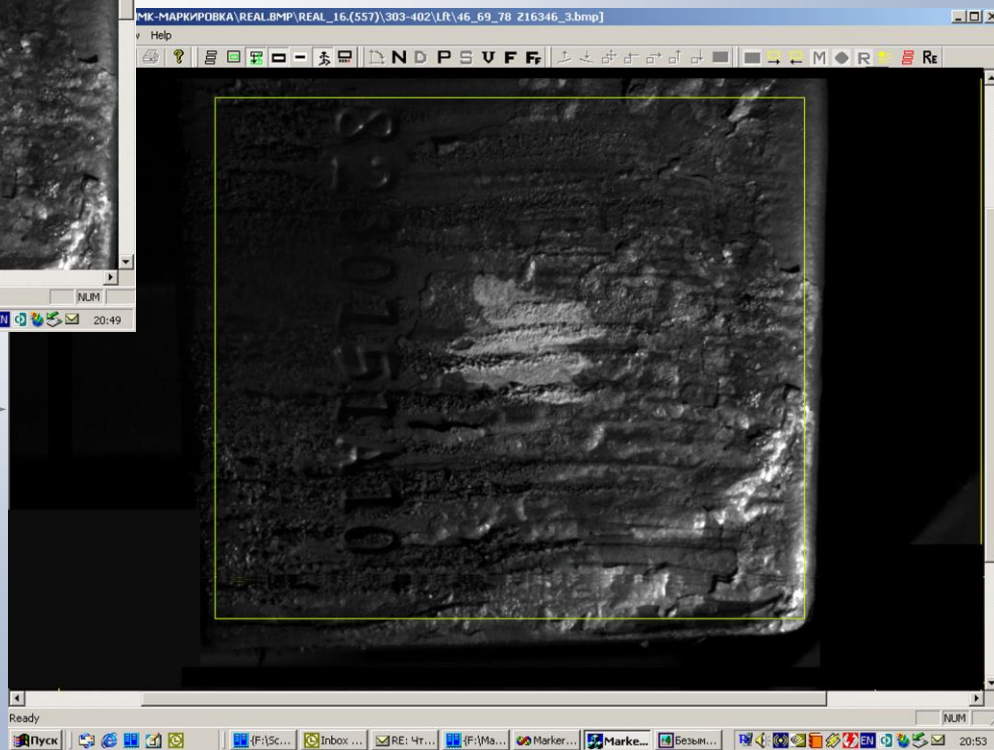
Сохранение видеоинформации о внешнем виде груза и целостности вагона.

Передача на диспетчерский пункт и архивирование видеоизображений вагонов с целью контроля от несанкционированного вскрытия.

Считыватель маркировки заготовок



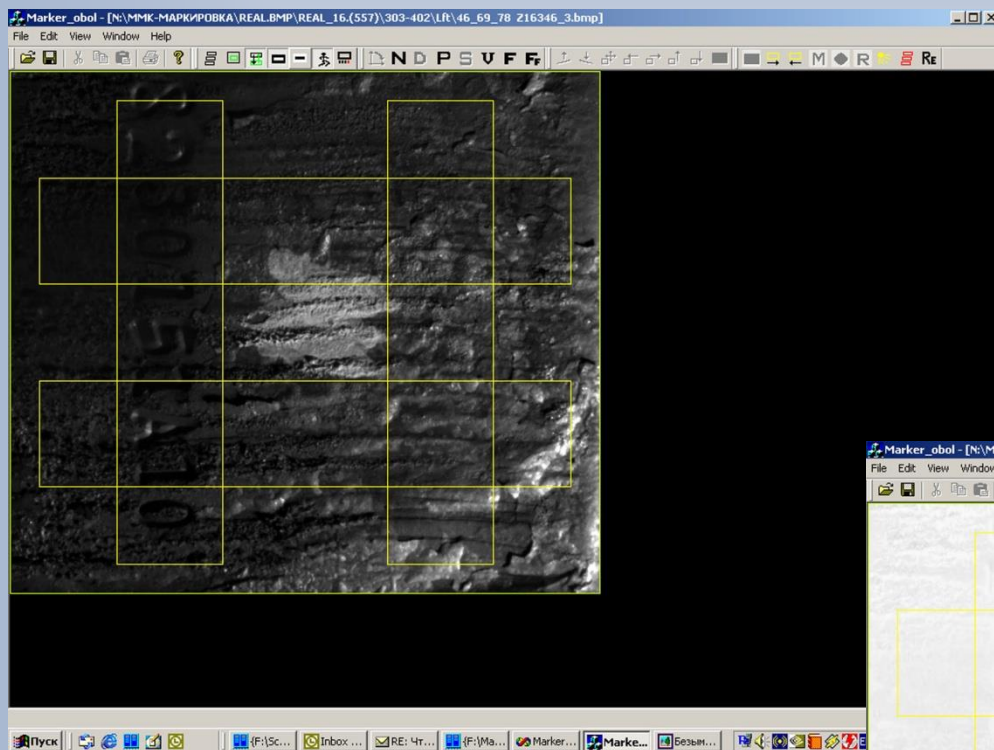
1. Исходное изображение



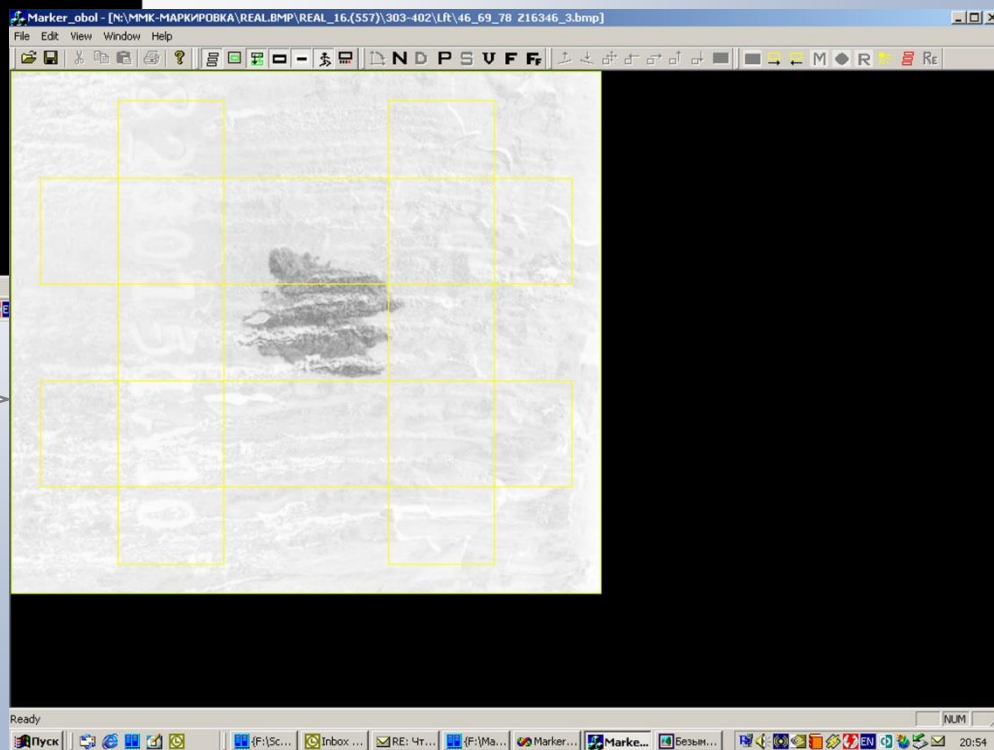
2. Поиск торца заготовки



Считыватель маркировки заготовок



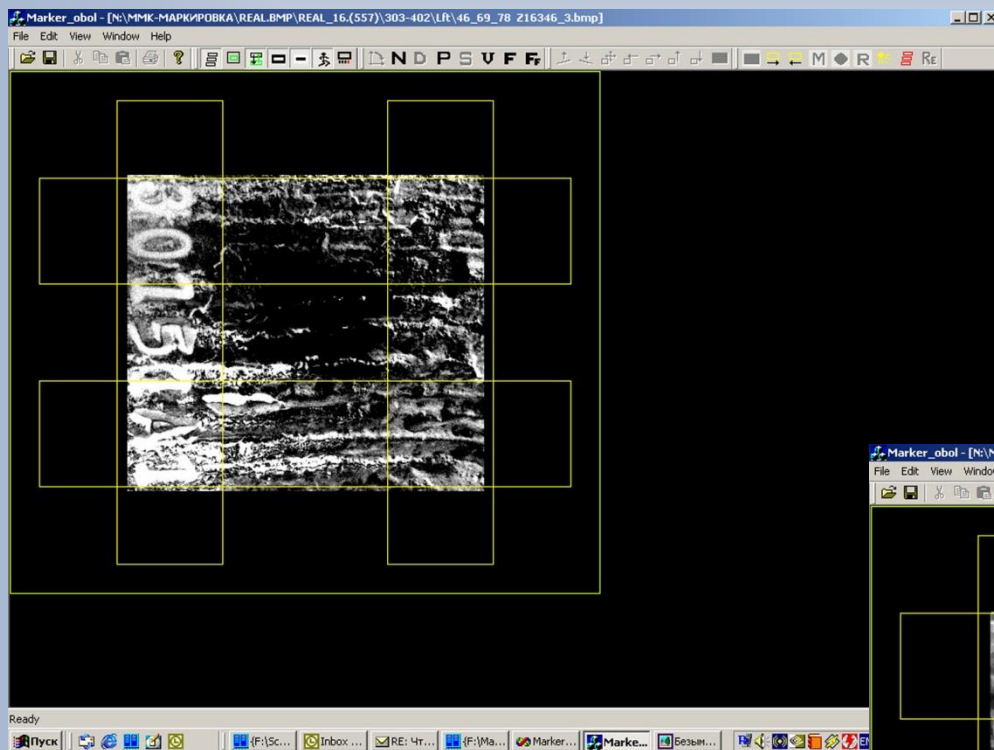
3. Поиск клейма и определение ориентации, шаг 1



4. Фильтрация

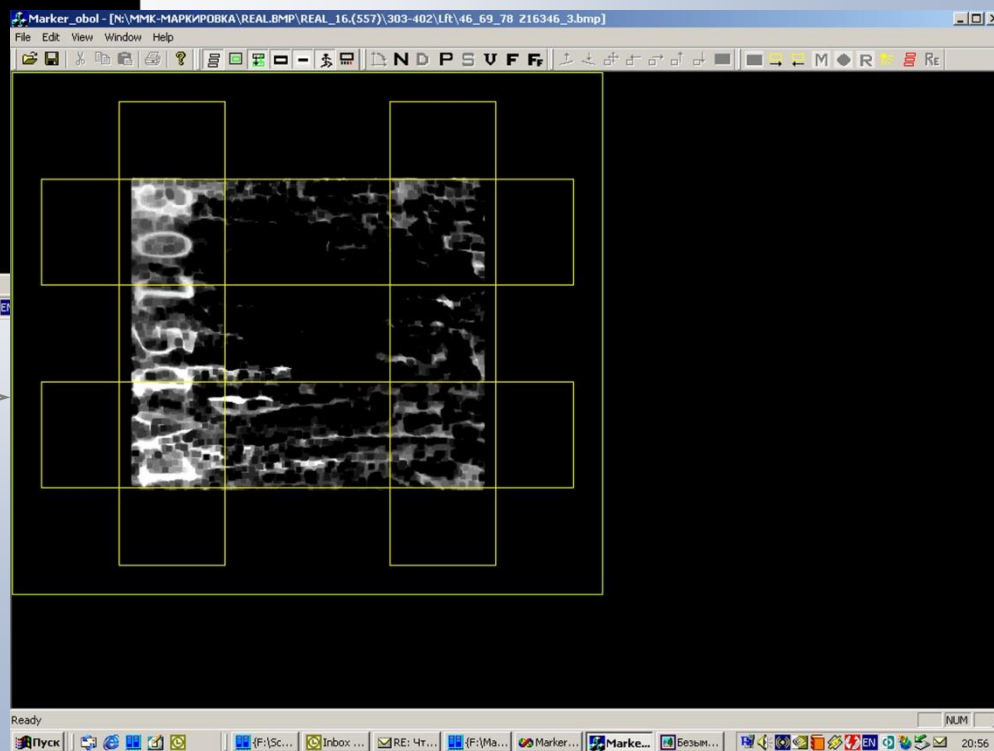


Считыватель маркировки заготовок

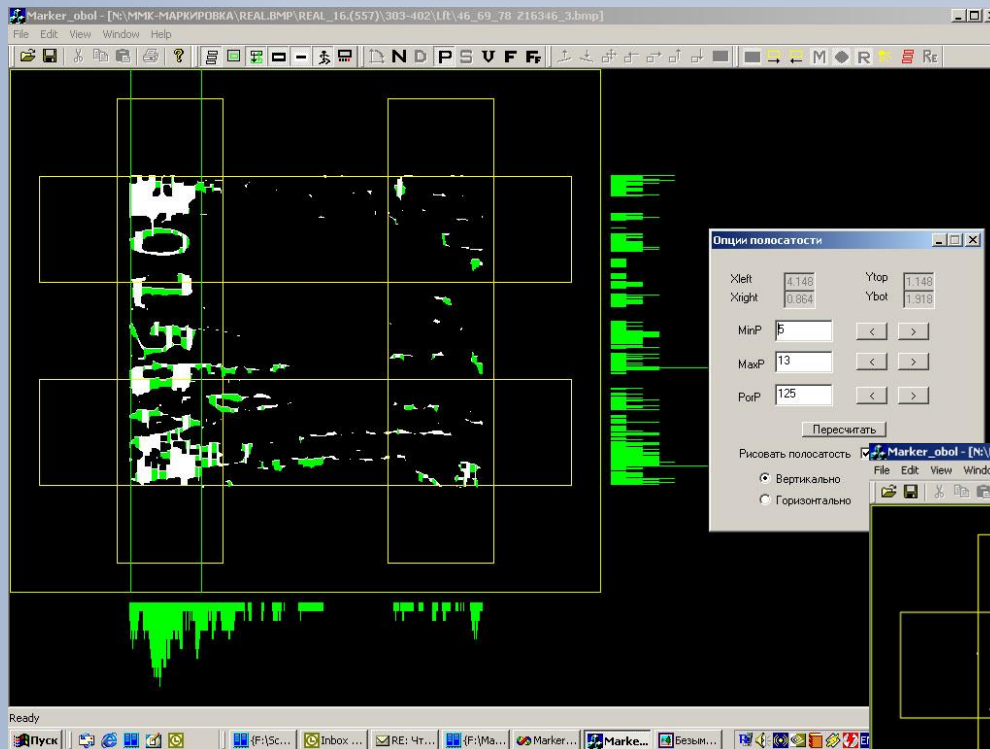


5. Поиск клейма и определение ориентации, шаг 2

6. Поиск клейма и определение ориентации, шаг 3



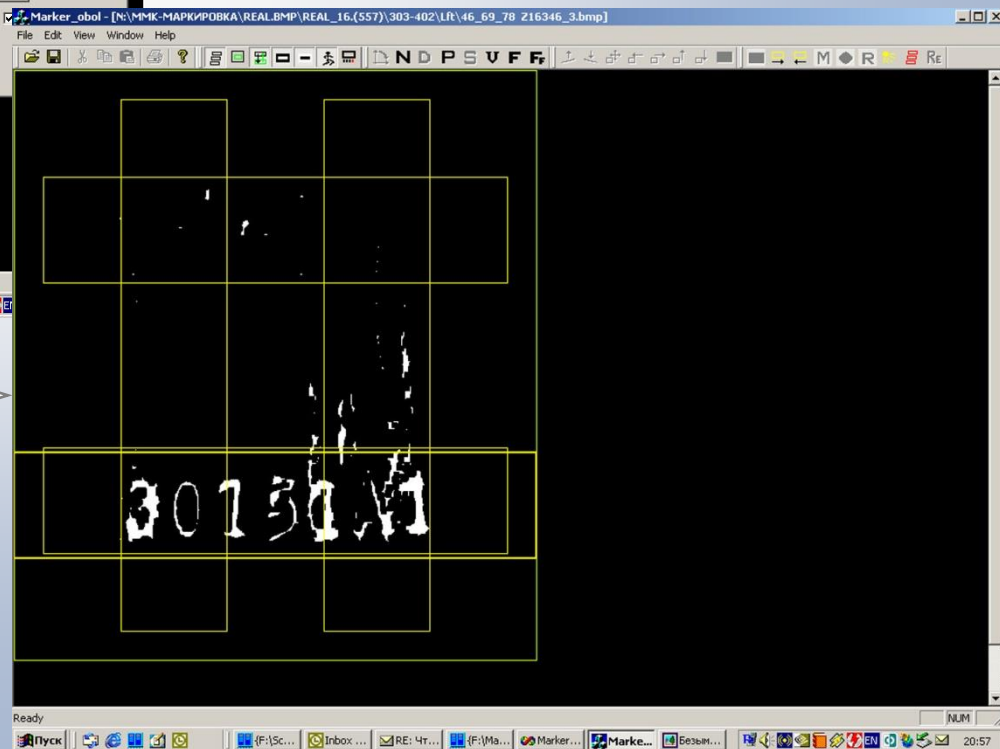
Считыватель маркировки заготовок



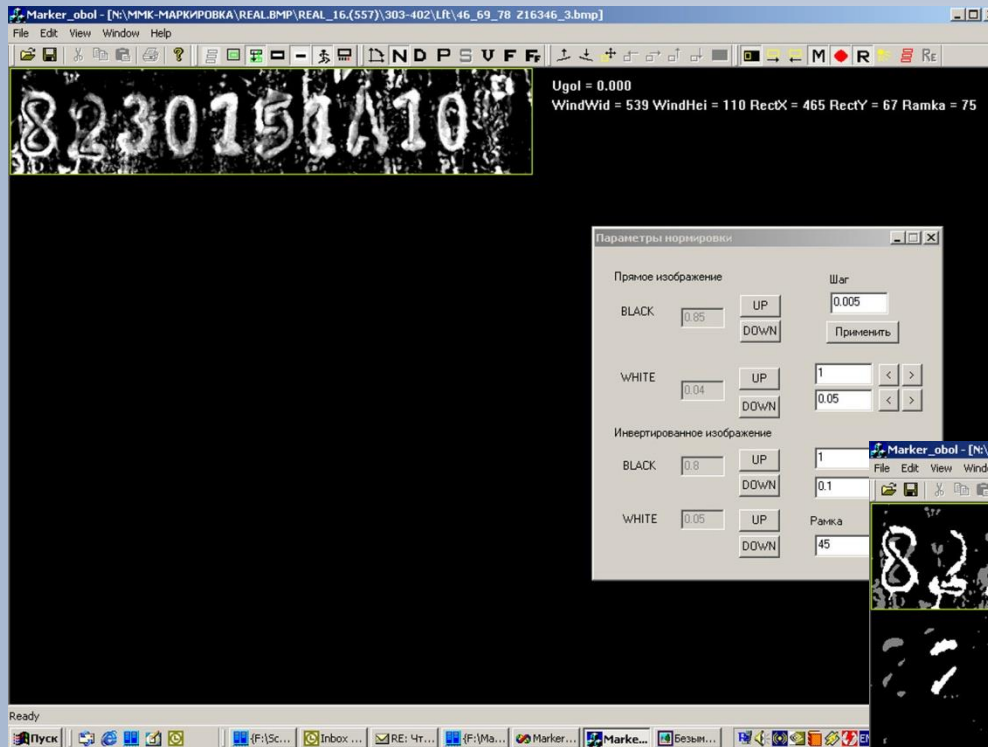
7. Уточненный поиск клейма



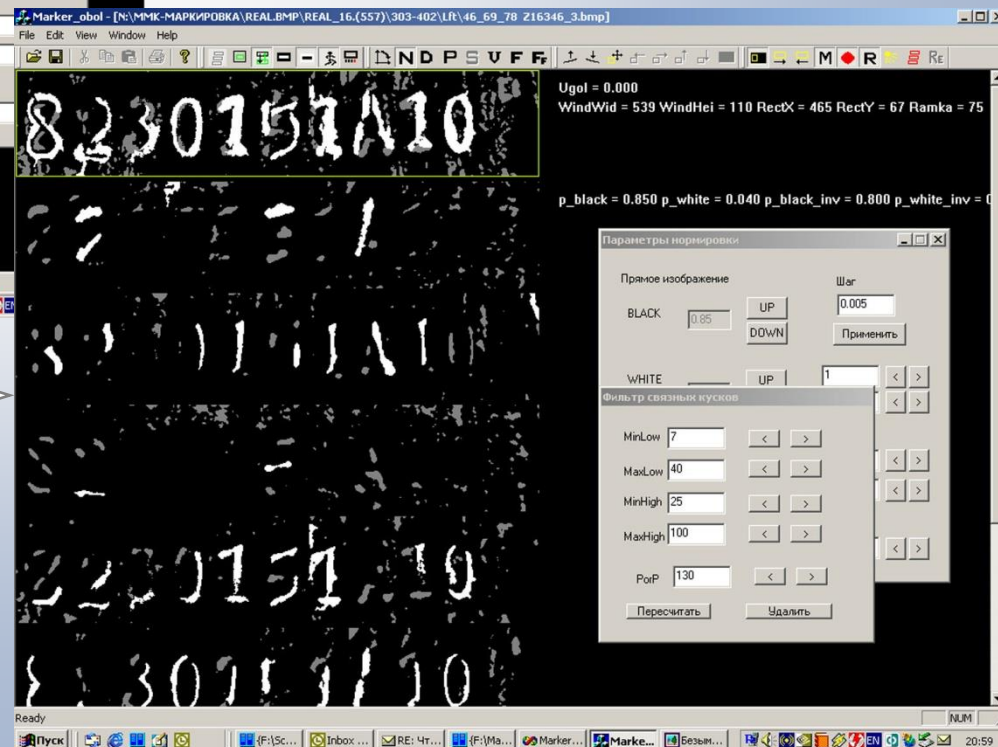
8. Разворот



Считыватель маркировки заготовок



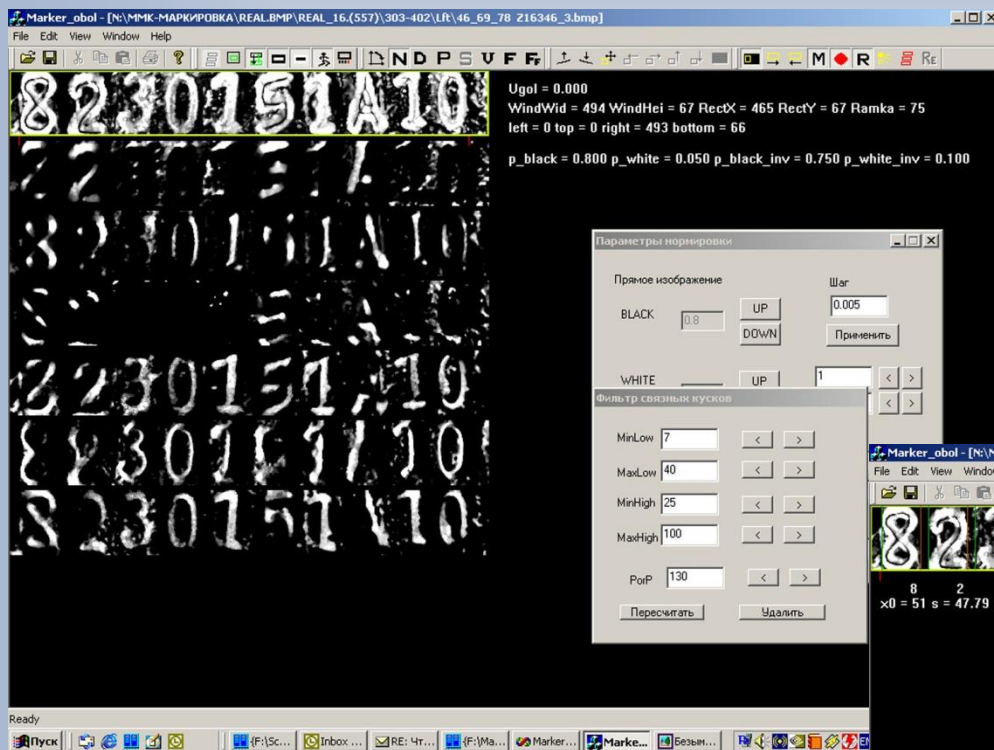
9. Компенсация перекоса изображения



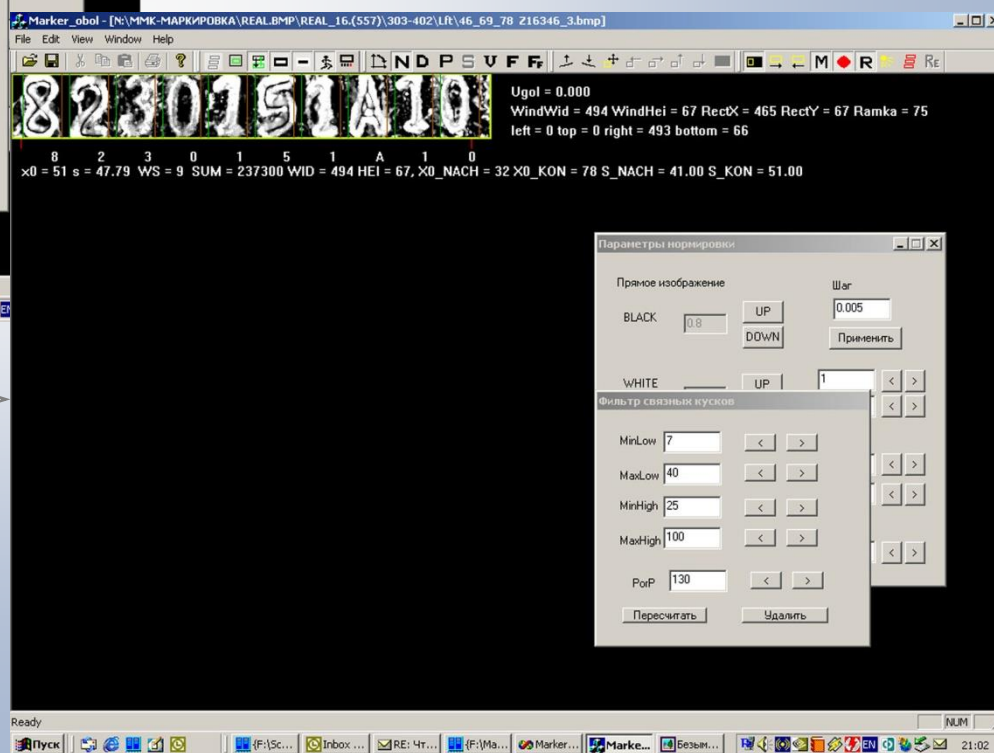
10. Разделение на символы



Считыватель маркировки заготовок



11. Сборка изображения из фрагментов



12. Результат



Маркировка заготовок

Задачи считывателя маркировки заготовок :

- ▶ Распознавание маркировки на заготовках
 - Определение номера плавки
 - Определение номера заготовки
- ▶ Исключение подачи заготовок, не принадлежащих заданной партии; контроль пересортицы
- ▶ Контроль количества заготовок в партии
- ▶ Контроль качества торца и читаемости маркировки
- ▶ Контроль качества освещения и изображения

Маркировка заготовок

Считыватель маркировки заготовок (СМЗ)

представляет собой

программно-аппаратный комплекс,

в состав которого входят:

- ▶ промышленные видеокамеры в боксах
- ▶ платы видеозахвата
- ▶ источники освещения
- ▶ промышленный компьютер
- ▶ ПО поиска и распознавания маркировки заготовок
- ▶ АРМ оператора

Маркировка заготовок

Установки СМЗ предназначены для считывания маркировки заготовок на входных рольгангах сортовых станков.

Этапы считывания маркировки:

- ▶ Фиксация заготовки
- ▶ Видеосъемка
- ▶ Компьютерное распознавание
- ▶ Передача результатов в АСУ ТП
- ▶ Предупреждение о нестандартных ситуациях

- Прокатный стан
- Производство
- История
- Отчёты
- Склад пакетов
- Контроль качества
- Тех. обслуживание
- Простои
- Параметры валков
- Склад валков
- Переоснастка
- Основные каталоги

- Обзор производства
- Загрузка печи
- Карта печи**
- Список заготовок
- Список брака
- Участок отделки
- Список бунтов
- Список пакетов

Код заготовки	Плавка	L2 внутр. код заготовки	DC скан-код заготовки	L3 скан-код заготовки	Вес заготовки	Время входа в печь	Время нагрева	Статус заготовки
502115_3470_1-24	502115	55508	58615	5021151B02	2058	29-08-06 14:45:41	1: 23: 30	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-23	502115	55507	58614	5021151E16	2130	29-08-06 14:44:38	1: 24: 33	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-22	502115	55506	58613	5021151A18	2114	29-08-06 14:42:21	1: 26: 49	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-21	502115	55505	58612	5021151E15	2120	29-08-06 14:39:11	1: 30: 00	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-20	502115	55504	58611	5021151C11	2114	29-08-06 14:38:08	1: 31: 03	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-19	502115	55503	58610	5021151B15	2108	29-08-06 14:37:00	1: 32: 11	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-18	502115	55502	58609	5021151B16	2120	29-08-06 14:35:58	1: 33: 12	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-17	502115	55501	58608	5021151A19	2118	29-08-06 14:34:53	1: 34: 18	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-16	502115	55500	58607	5021151C22	2124	29-08-06 14:33:48	1: 35: 22	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-15	502115	55499	58606	5021151C01	2094	29-08-06 14:32:46	1: 36: 24	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-14	502115	55498	58605	5021151E14	2070	29-08-06 14:31:46	1: 37: 24	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-13	502115	55497	58604	5021151D12	2116	29-08-06 14:30:49	1: 38: 21	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-12	502115	55496	58603	5021151A14	2130	29-08-06 14:29:38	1: 39: 33	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-11	502115	55495	58602	5021151E14	2126	29-08-06 14:28:30	1: 40: 41	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-10	502115	55494	58601	5021151D09	2116	29-08-06 14:27:28	1: 41: 43	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-9	502115	55493	58600	5021151A17	2126	29-08-06 14:26:29	1: 42: 42	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-8	502115	55492	58599	5021151E13	2130	29-08-06 14:25:29	1: 43: 41	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-7	502115	55491	58598	5021151D01	2076	29-08-06 14:24:21	1: 44: 49	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-6	502115	55490	58597	5021151C05	2070	29-08-06 14:23:14	1: 45: 56	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-5	502115	55489	58596	5021091D00	2048	29-08-06 14:22:13	1: 46: 58	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-4	502115	55488	58595	5021151D1?	2060	29-08-06 14:21:00	1: 48: 11	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-3	502115	55487	58594	5021151C18	2120	29-08-06 14:19:51	1: 49: 19	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-2	502115	55486	58593	5021151C14	2116	29-08-06 14:18:55	1: 50: 16	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502115_3470_1-1	502115	55485	58592	5021151E08	2116	29-08-06 14:17:52	1: 51: 19	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502117_3469_3-22	502117	55484	58591	5021151C11	2076	29-08-06 14:16:53	1: 52: 18	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502117_3469_3-21	502117	55483	58590	5902112C01	2124	29-08-06 14:15:57	1: 53: 13	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА
502117_3469_3-20	502117	55482	0	20065017091B05	2030	29-08-06 14:13:24	1: 55: 46	20: В ПЕЧИ НАГРЕВА

От До Дата нагрева Статус Изменить Скан-Код Переместить АвтоОбновл.

- F1 Помощь
- F2 Предыдущий
- F3 Следующий
- F4 Ввод
- F5 Копия
- F6 Изменить
- F7 Удалить
- F8 Сохранить
- F9 Выход
- F10 Печать



502115_3470_1-4

502115

5021151D1?

Сохранить

Выход



Маркировка заготовок

- ▶ СМЗ автоматически опознает основные внештатные ситуации:
 - Несоответствие номера плавки
 - Отсутствие номера заготовки в списке партии
 - Неуверенное распознавание маркировки
 - Отсутствие маркировки на торце
 - Отсутствие заготовки или её движение
 - Замазанность торца краской
 - Вибрация заготовки
 - Изрубленность торца заготовки
 - Неисправность прожекторов
 - и другие

Маркировка заготовок



- ▶ Символьная маркировка
- ▶ Штрихкод на заготовке
- ▶ Бирка содержит штрихкод и символьную информацию

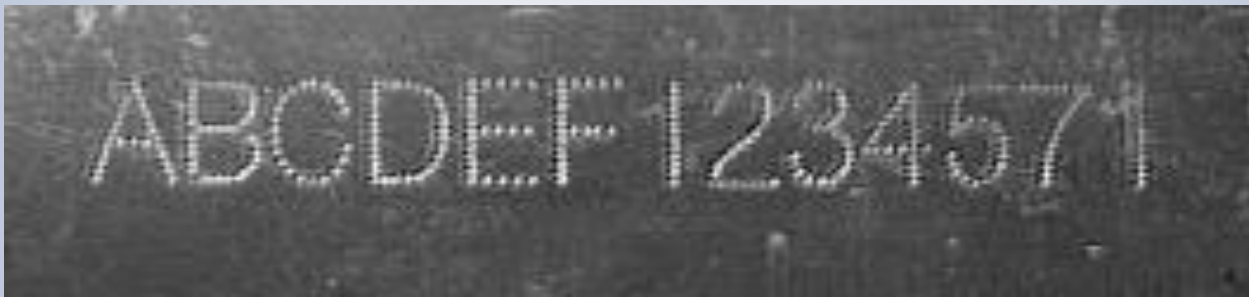
Маркировка труб

Символы цифробуквенной маркировки наносятся на трубы

- ▶ поточечно
- ▶ непрерывными линиями.



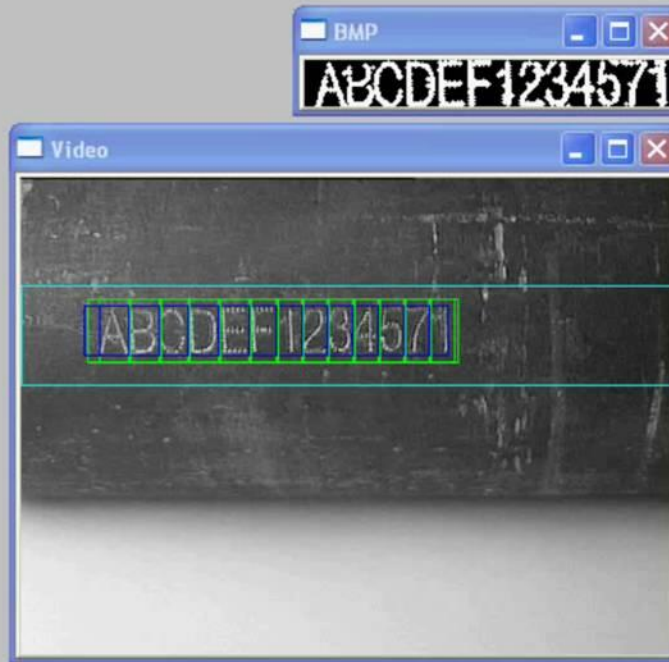
Маркировка труб



В случае **точечного изображения** символов расстояние между точками может быть различно.

Алгоритмы распознавания адаптированы к различным способам нанесения символов.

Поиск области маркировки и сегментация на символы



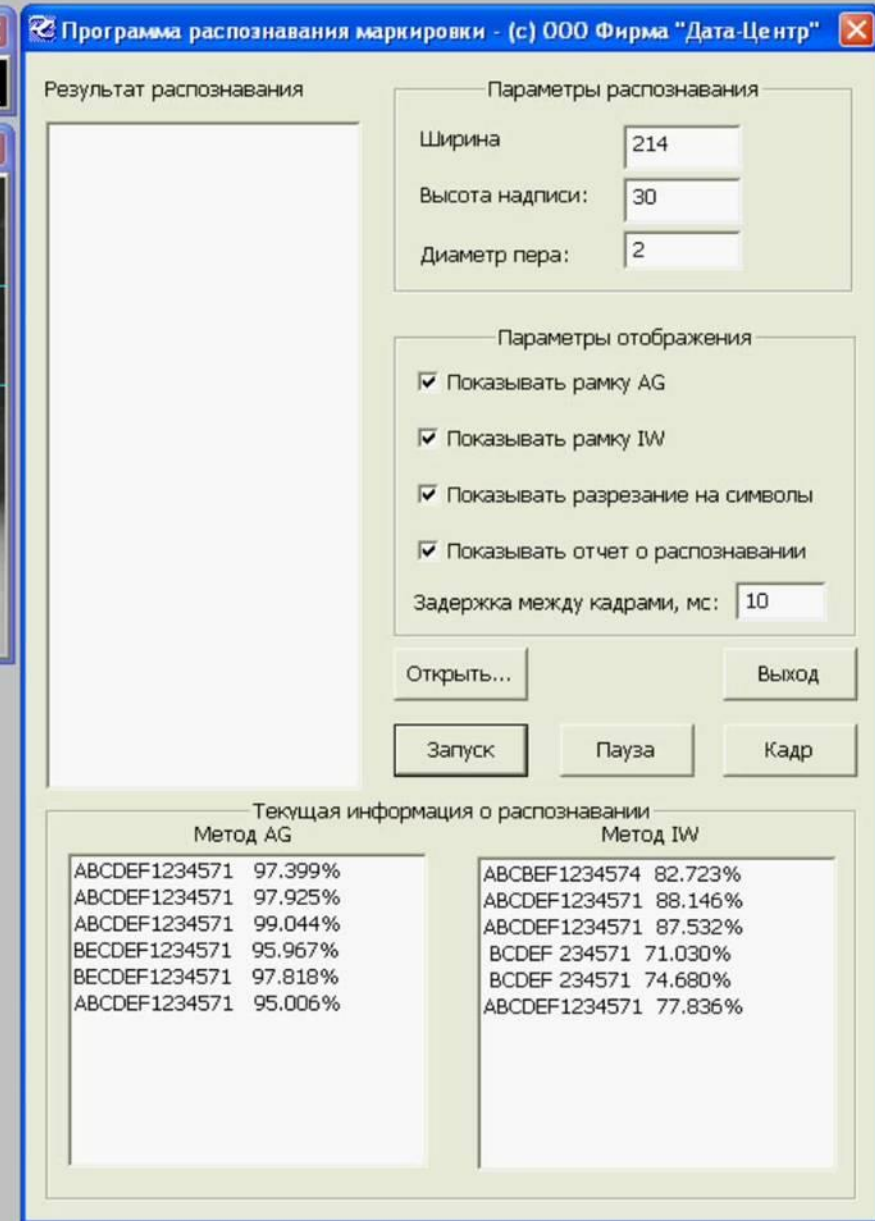
Поиск маркировки происходит в области, помеченной голубой рамкой.

В программе реализованы два метода поиска маркировки и два различных алгоритма распознавания.

Синяя рамка - результат поиска маркировки одним методом.

Зеленая рамка - результат поиска другим методом.

При обнаружении надписи происходит сегментация найденной области на символы.



Контроль качества полосы

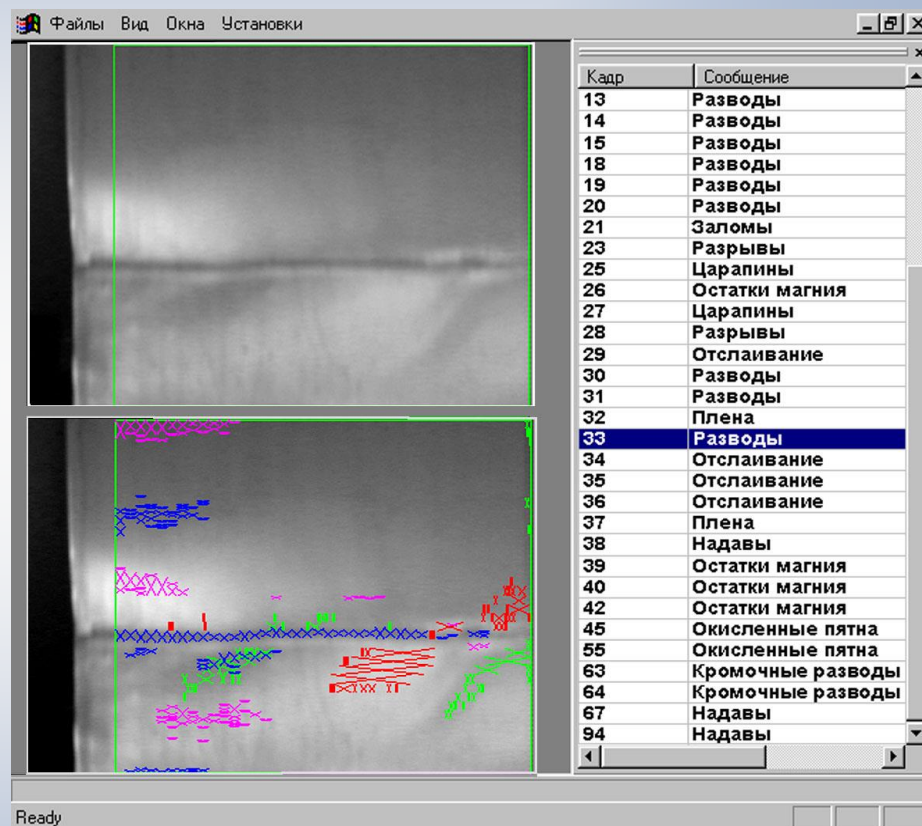
Оптический контроль качества полосы проката с автоматическим обнаружением, классификацией и измерением дефектов.

Установка видеоконтроля полосы (УВКП) предназначена для автоматизации контроля качества электротехнического холоднокатаного листа.

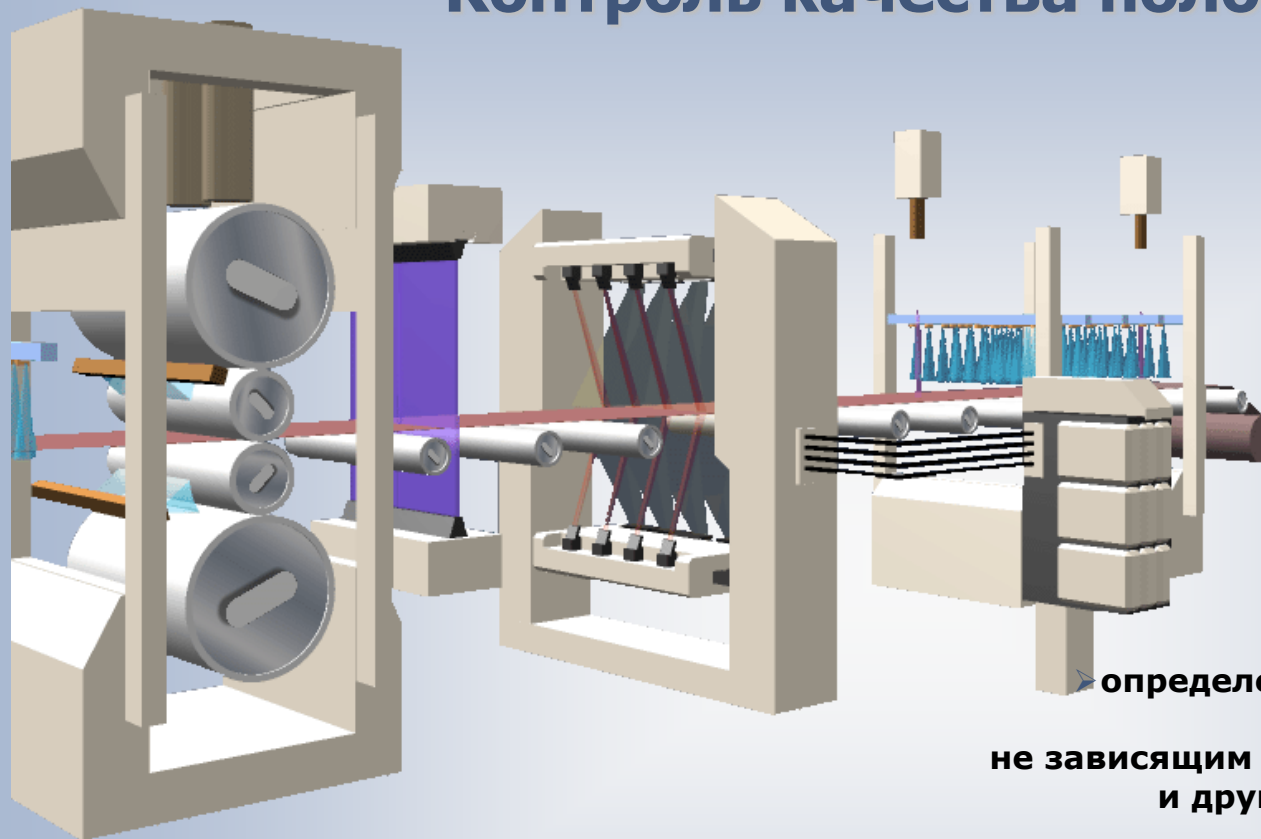
С помощью видеоконтроля находят и классифицируются дефекты поверхности и кромки листа. Автоматически созданный паспорт рулона используется в дальнейшем для оптимизации его раскроя.

Причины возникновения каждого типа дефекта анализируются экспертной системой.

Разработанная технология контроля качества полосы применима также для других видов листового проката.



Контроль качества полосы

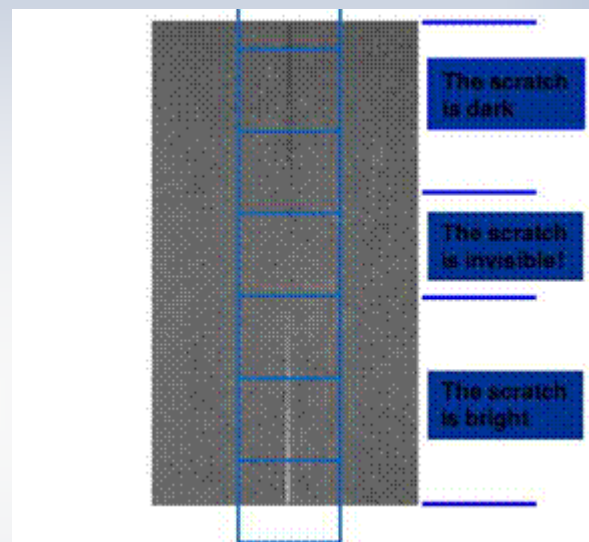
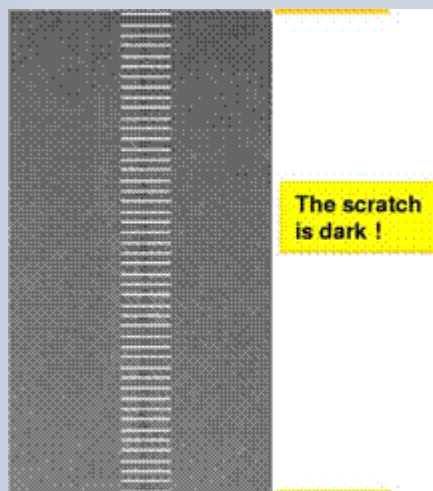


Основной целью создания УИКП является автоматизация технологических процессов контроля качества полосы проката, раскроя рулонов и определения их сортности.

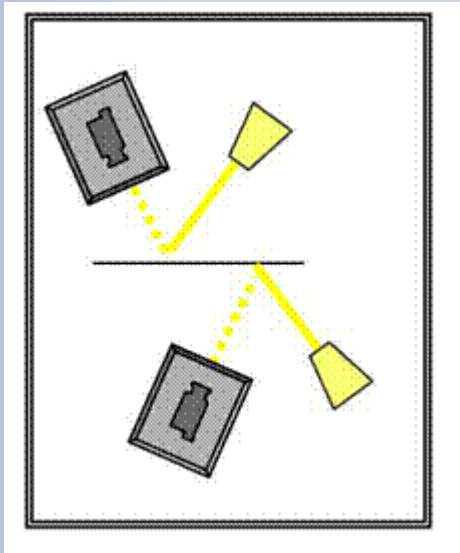
Установка в целом предназначена для:

- определения дефектов объективным абсолютным измерением, не зависящим от квалификации персонала и других субъективных факторов;
- классификации дефектов с использованием самообучения;
- создания электронной версии сопроводительной документации на каждый рулон металла с указанием типов обнаруженных дефектов, их размеров и расположения;
- предотвращения ущерба для более поздних стадий передела;
- оптимизации дальнейшего раскроя рулона;
- накопления долгосрочной статистики, полезной при анализе эффективности модернизации предприятия.

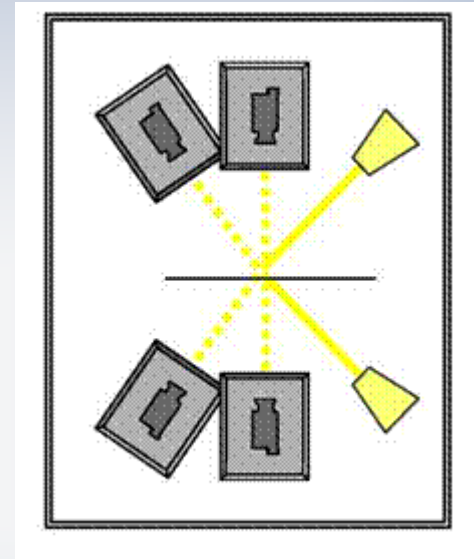
Матричная и строчные камеры



Варианты расположения освещения и камер



Совместный обзор



**Синхронизированный
совместный обзор**

Классы видимых дефектов полосы электротехнической стали

- ❖ разрывы;
- ❖ заломы;
- ❖ надавы;
- ❖ коробление;
- ❖ отверстия;
- ❖ царапины;
- ❖ остатки магния;
- ❖ отслаивание;
- ❖ плена;
- ❖ кромочные разводы;
- ❖ окисленные пятна;
- ❖ шероховатая поверхность.

Примеры дефектов



Залом в области кромки

Примеры дефектов



Залом и окисленные пятна

Примеры дефектов



Отверстие

Примеры дефектов



Царапина

Примеры дефектов



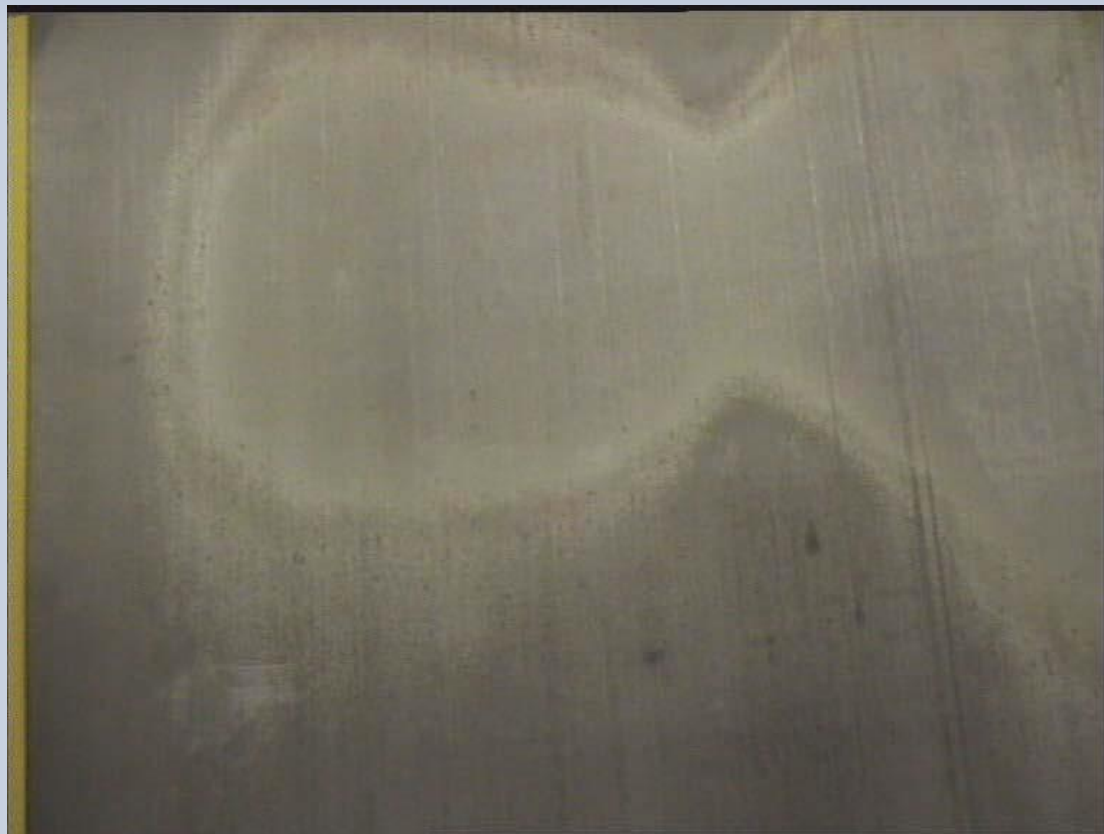
Остатки магния и разводы

Примеры дефектов



Остатки магния и залом

Примеры дефектов



Окисленные пятна

Примеры дефектов



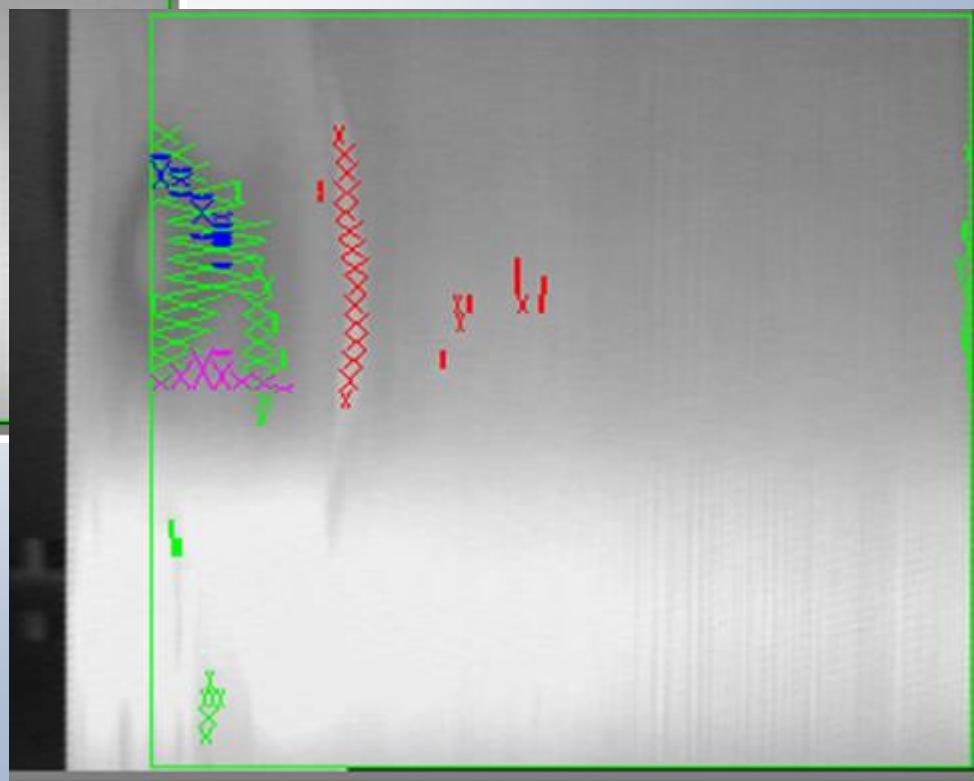
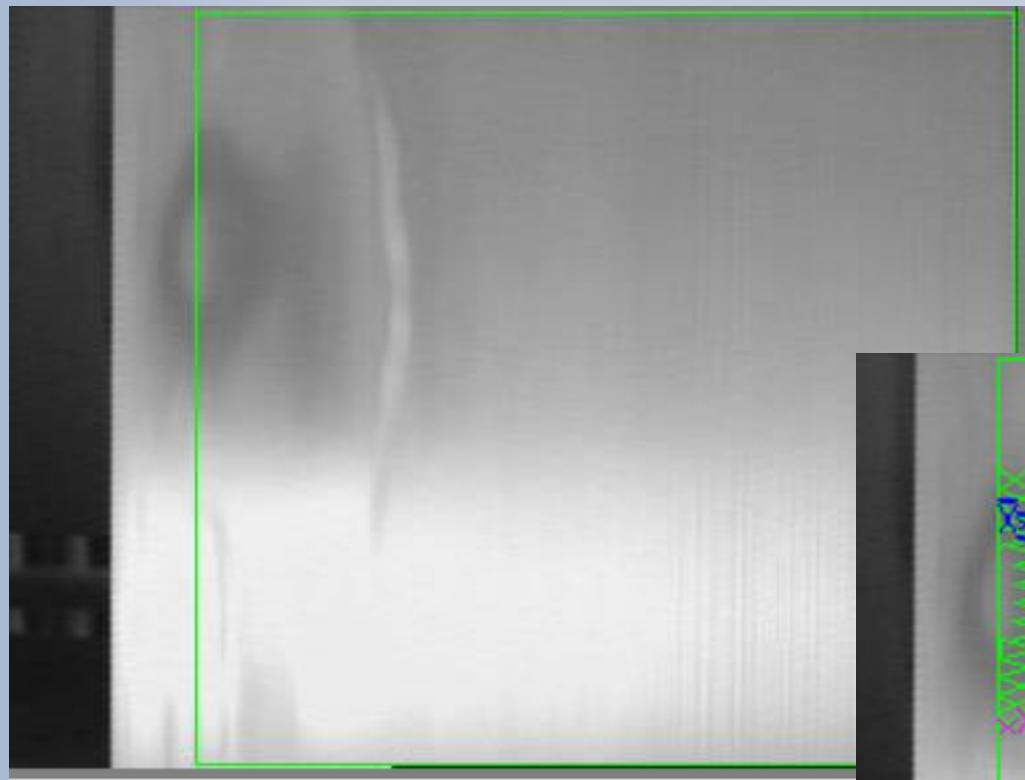
Развод и залом

Примеры дефектов

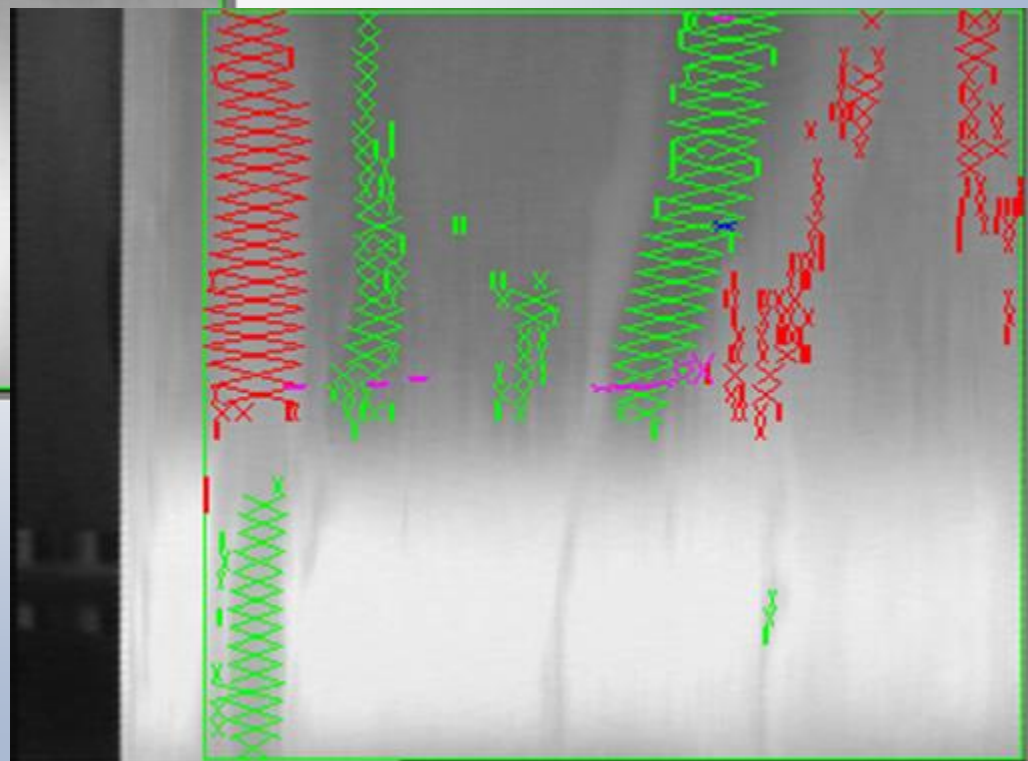
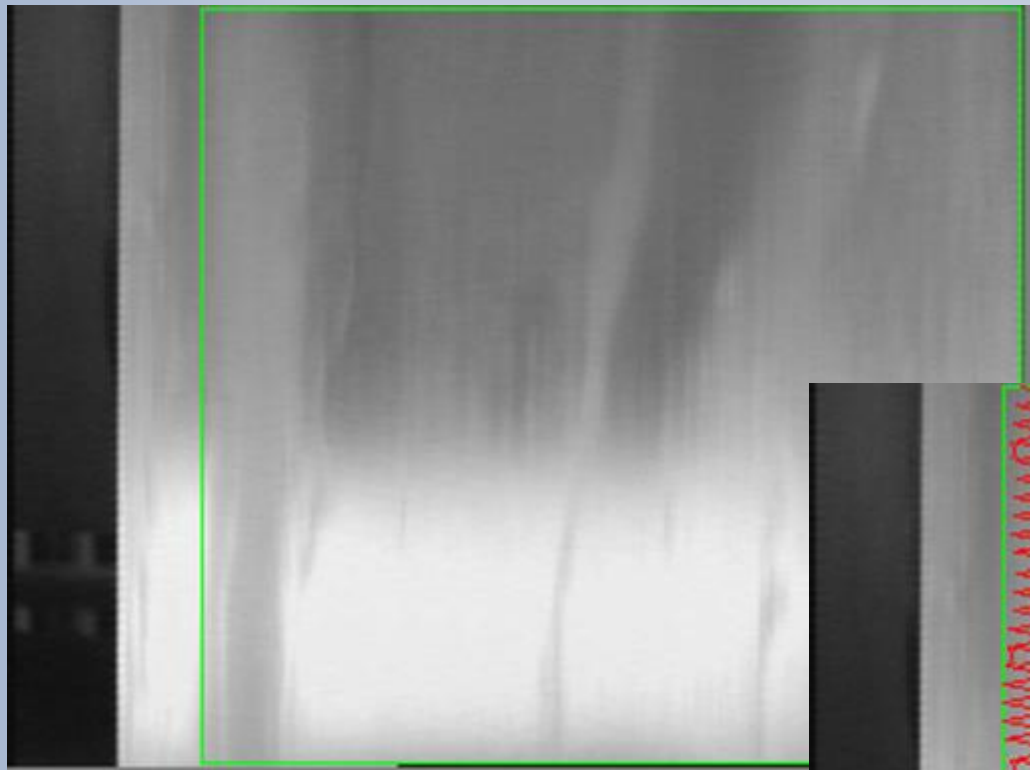


Плена и окисленные пятна

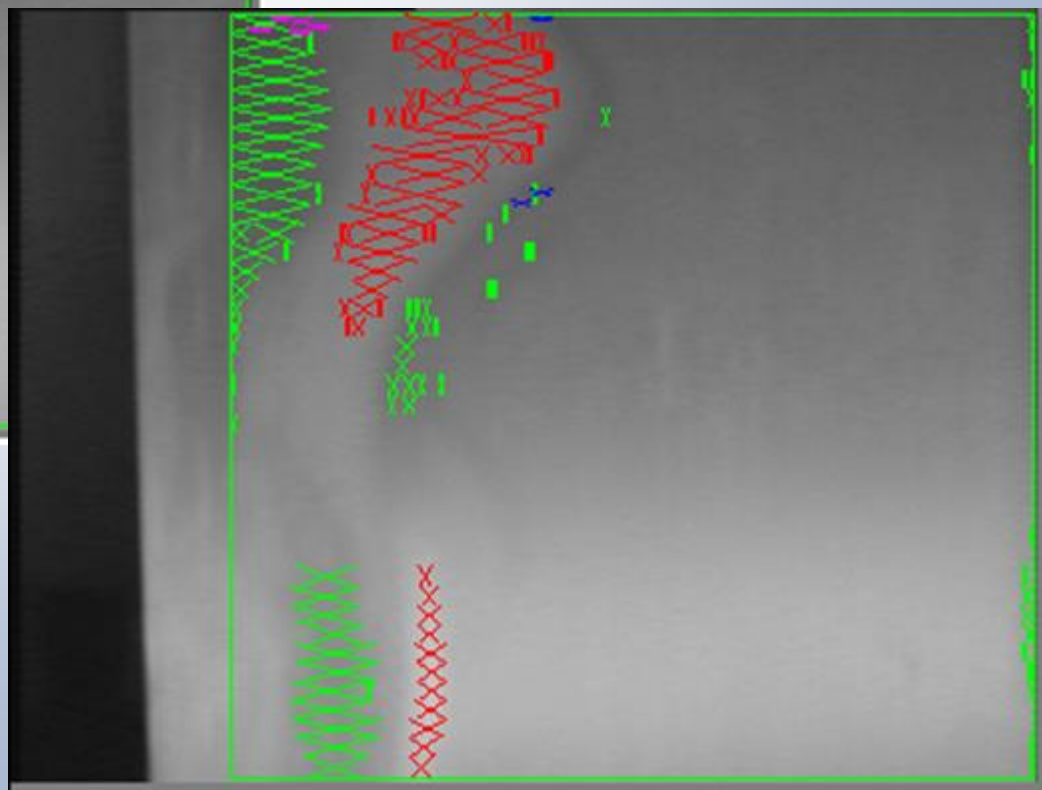
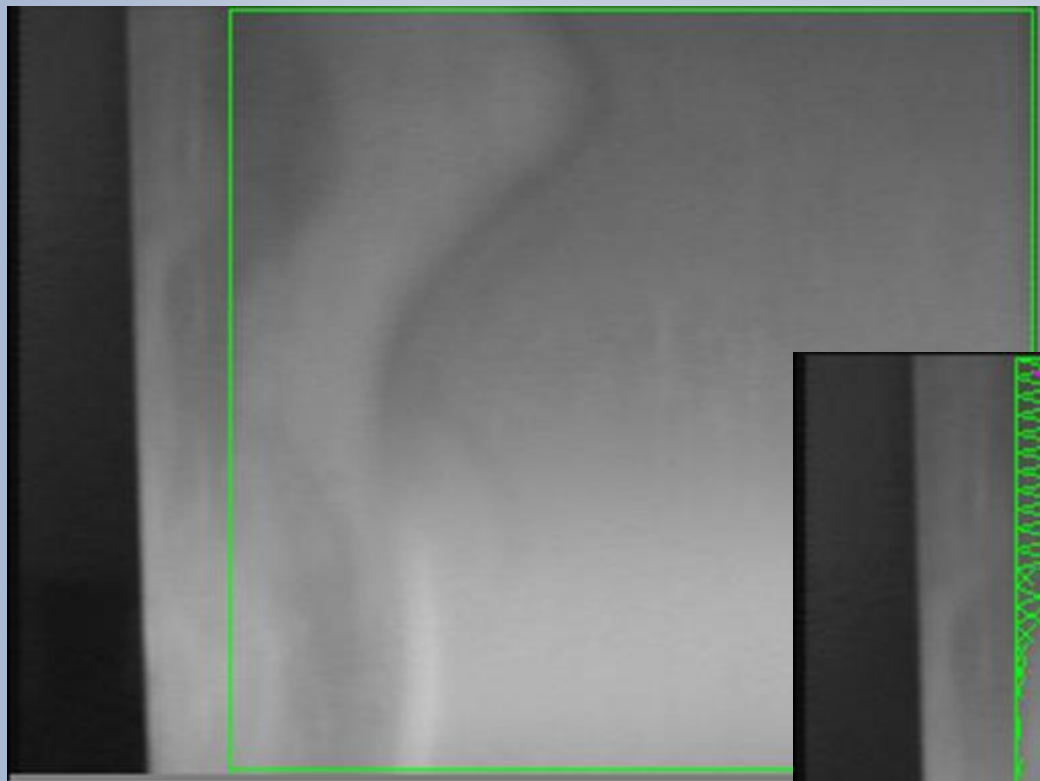
Примеры поиска дефектов



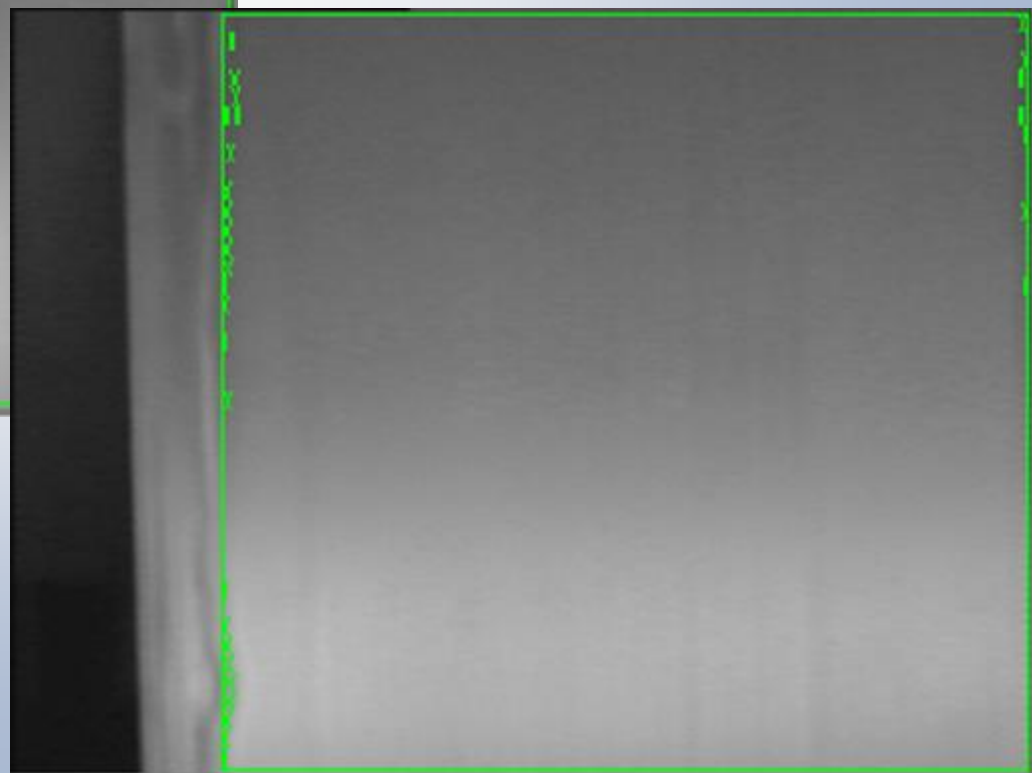
Примеры поиска дефектов



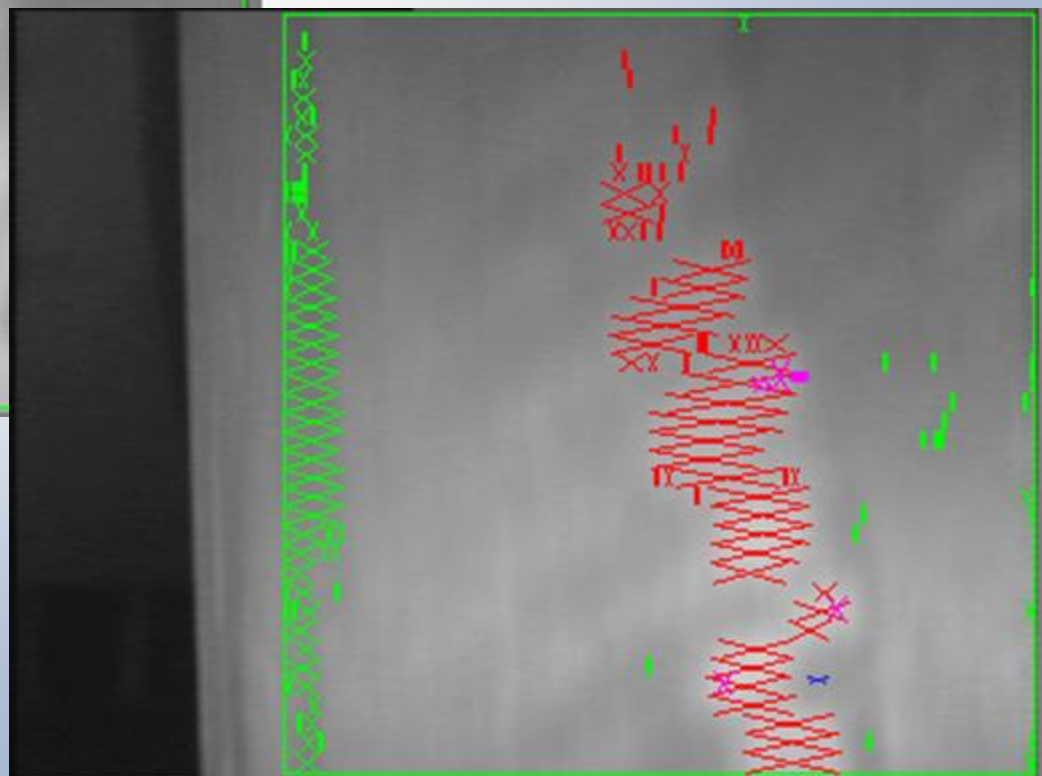
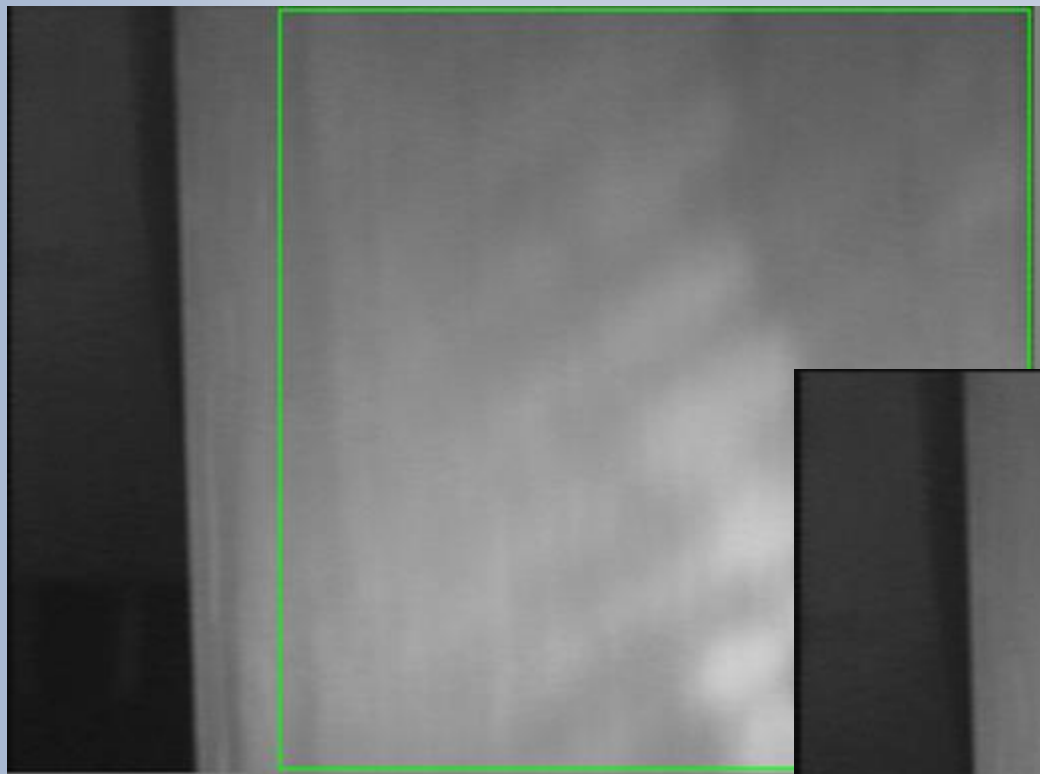
Примеры поиска дефектов



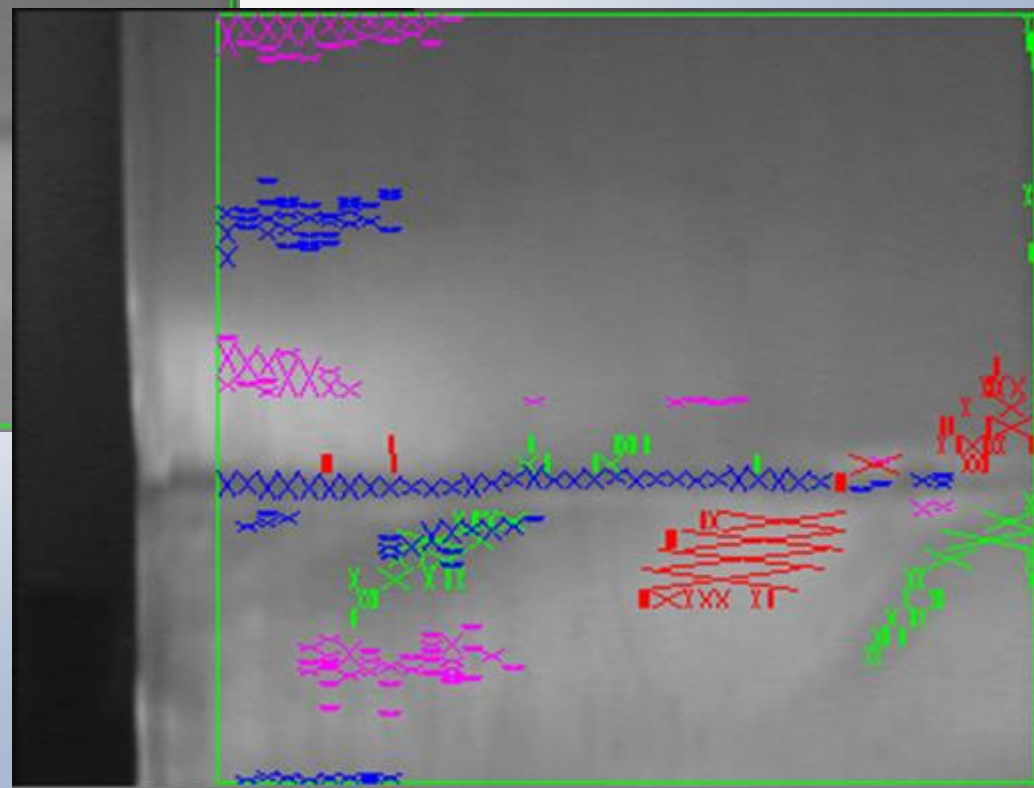
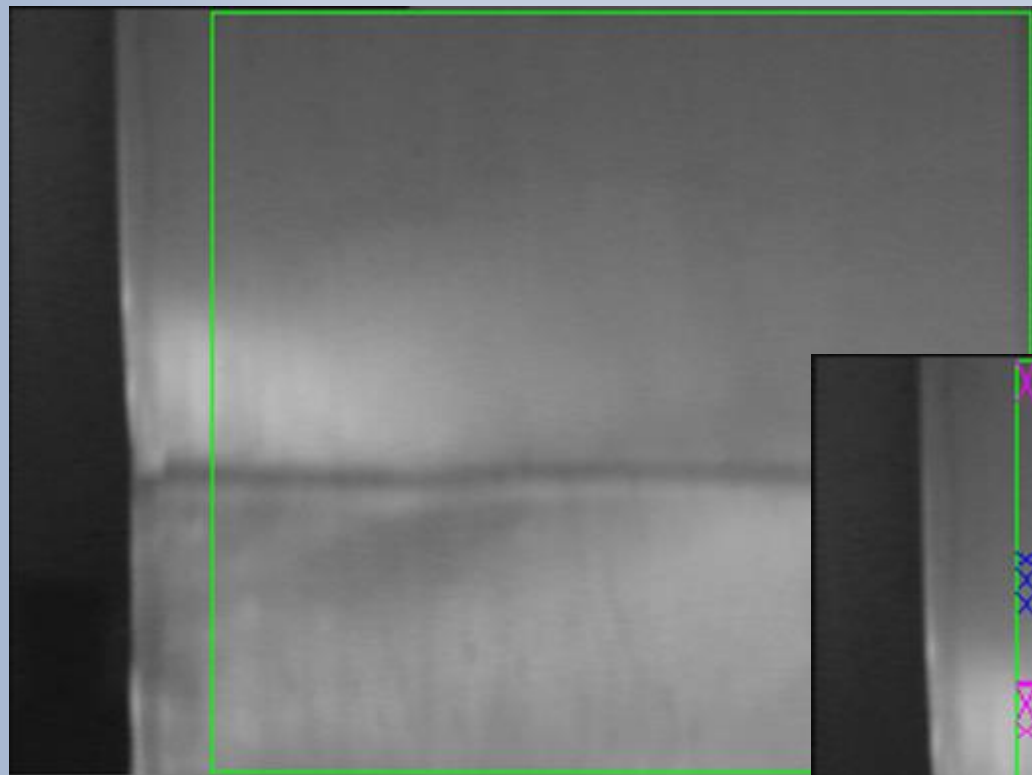
Примеры поиска дефектов



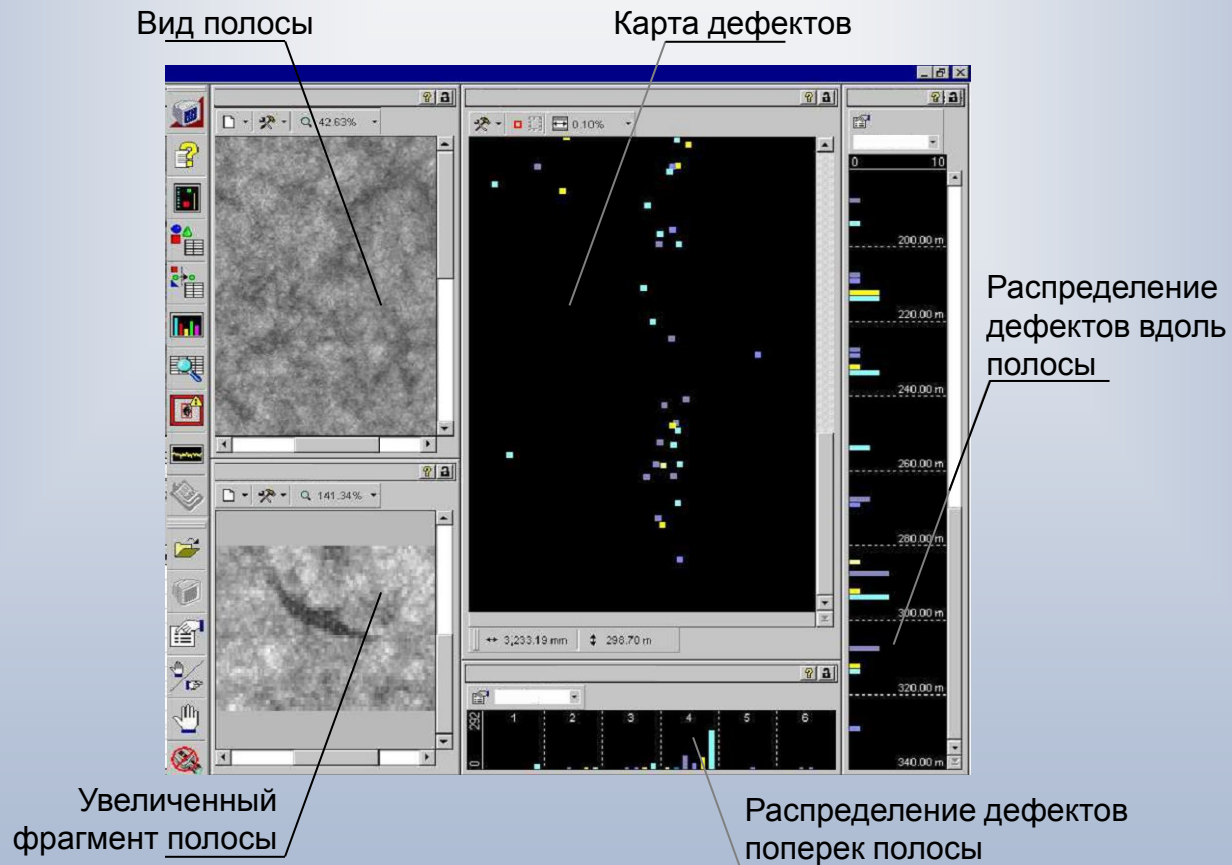
Примеры поиска дефектов



Примеры поиска дефектов



Пользовательский интерфейс



Дефекты (оцинковка)

Установка инспекции качества полосы (УИКП) для агрегата электролитического цинкования № 32 ЗАО «Полистил» (г. Лысьва).

УИКП представляет в реальном времени отчёт о состоянии поверхности полосы, наличии, типах и размерах дефектов.

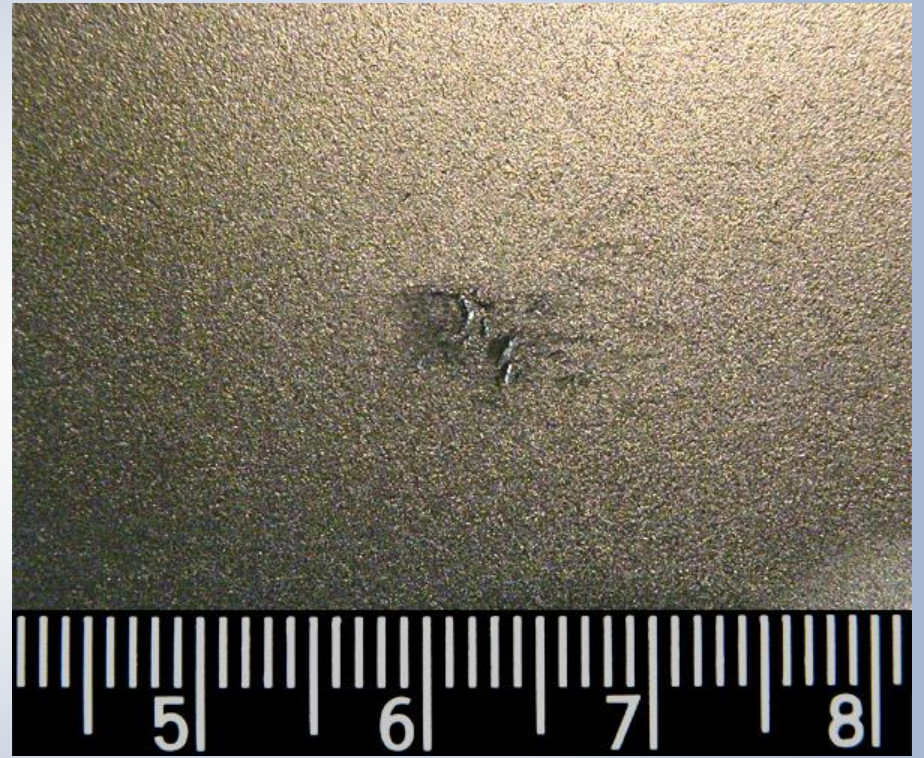
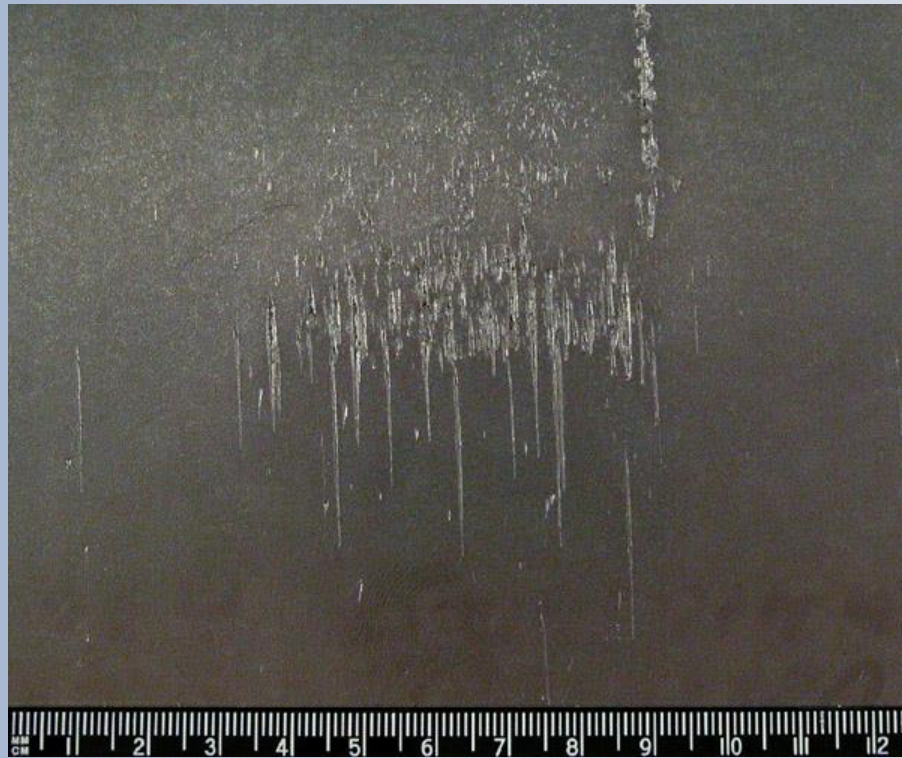
Дефекты (оцинковка)

Инспекционная установка предназначена для определения поверхностных дефектов на верхней и нижней стороне тонколистового холоднокатаного проката с одно- и двухсторонним цинковым покрытием на выходе из агрегата инструментальным измерением на непрерывно движущейся полосе.

Дефекты (оцинковка)

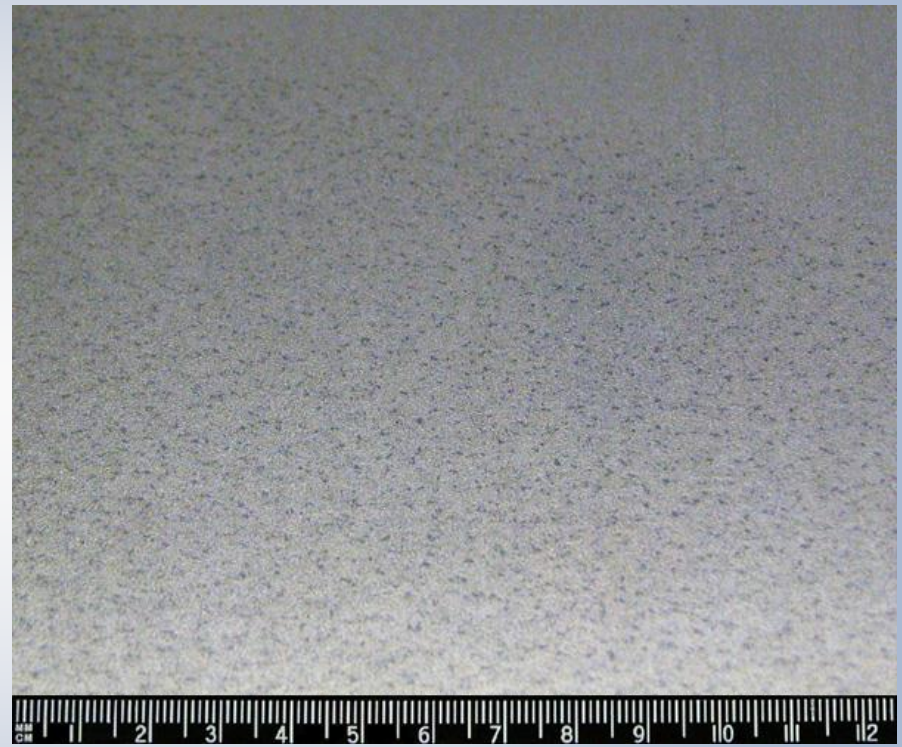
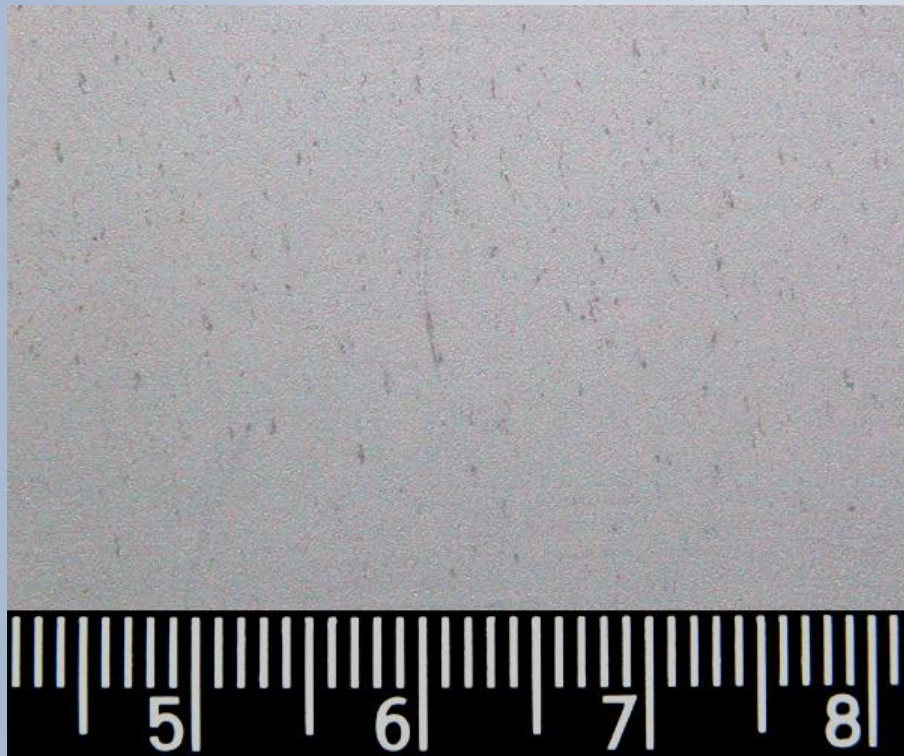
База видов и наименований дефектов поверхности сформирована по классификатору дефектов, согласованному между ЗАО «Полистил» и ОАО «АВТОВАЗ» и кодификатору дефектов стальной основы и электрооцинкованного проката, составленному ЗАО «Полистил».

Дефекты (оцинковка)



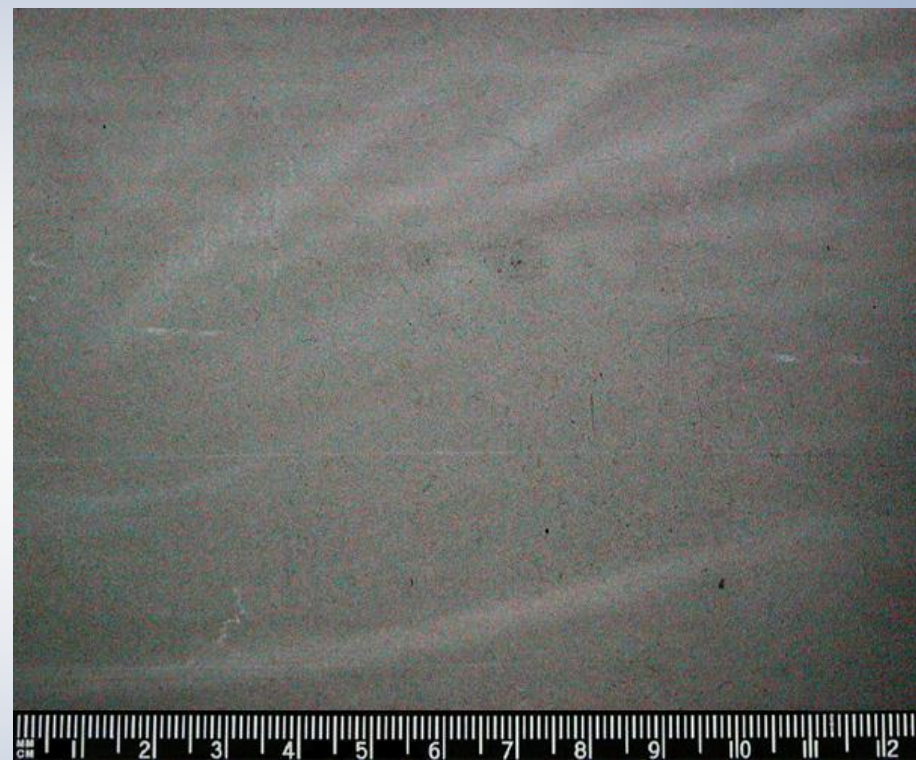
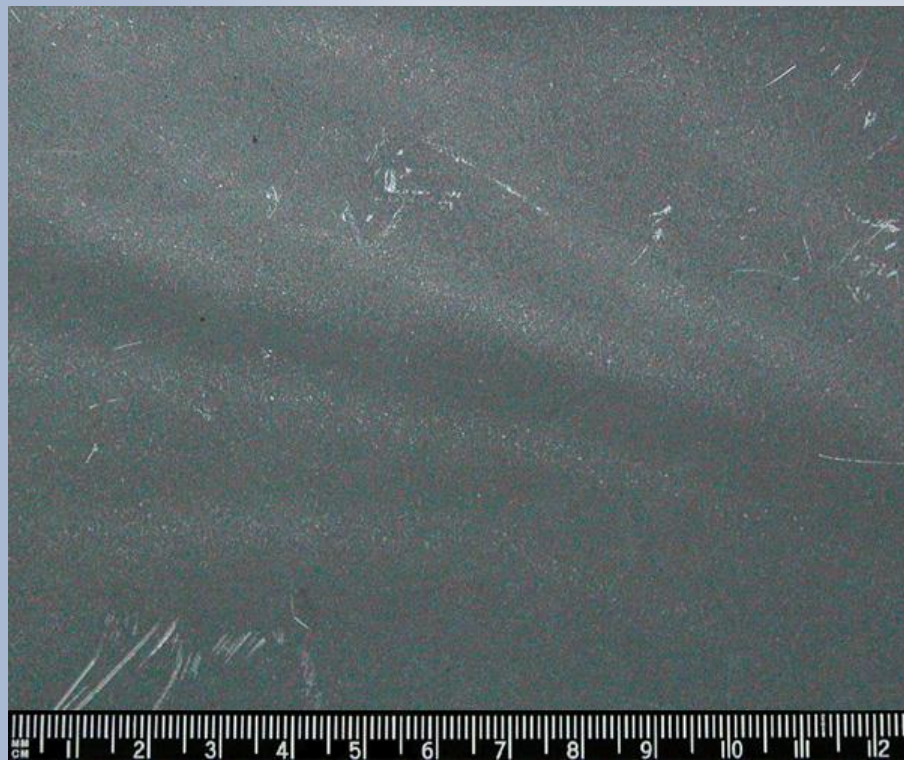
Разновидности межвиткового сцепления

Дефекты (оцинковка)



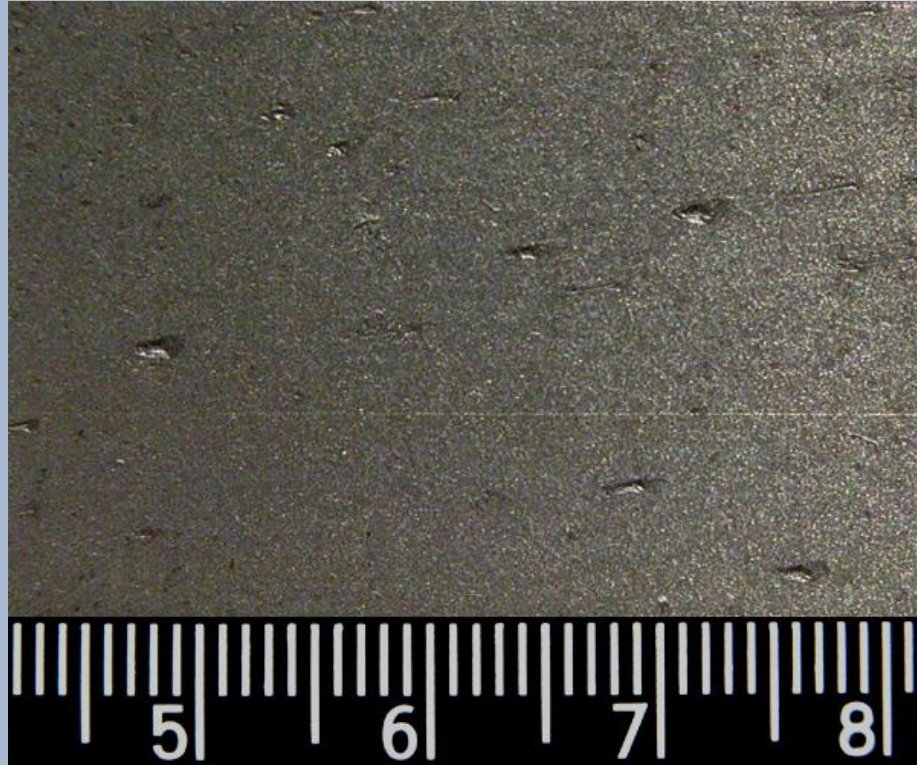
«Рябизна»

Дефекты (оцинковка)

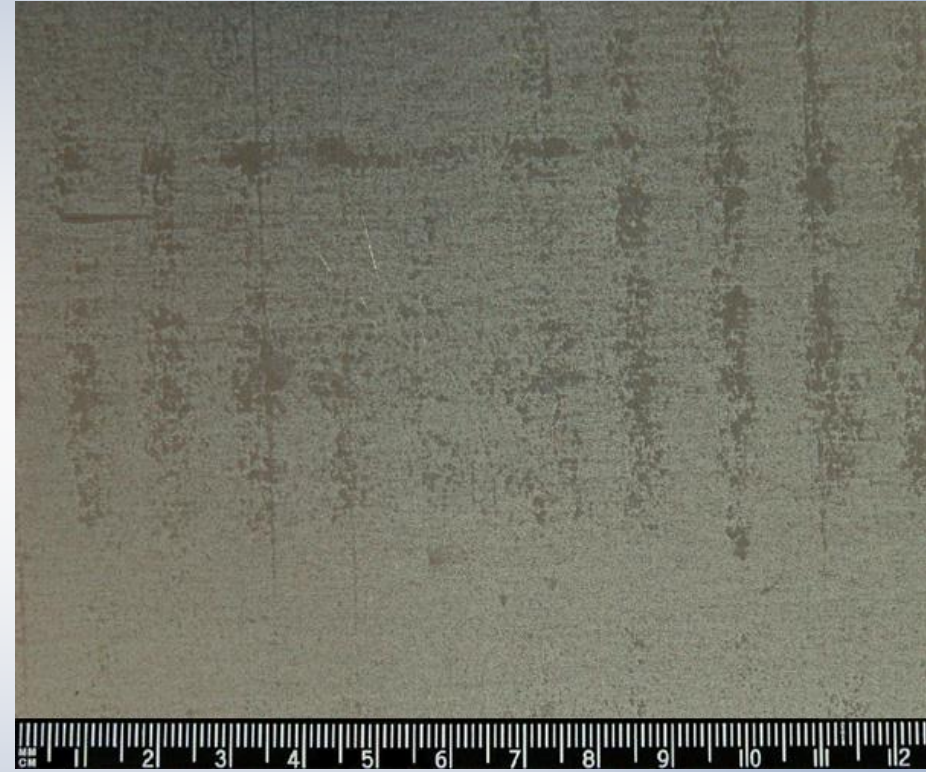


Дефекты «Перо» дрессировки

Дефекты (оцинковка)

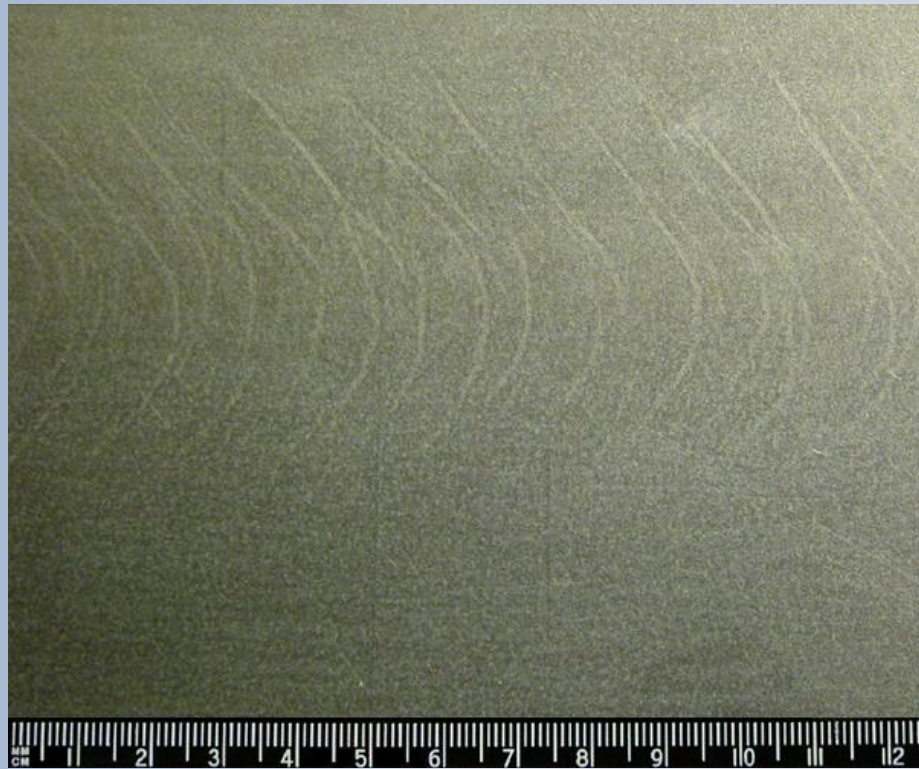


«Пятна слипания»

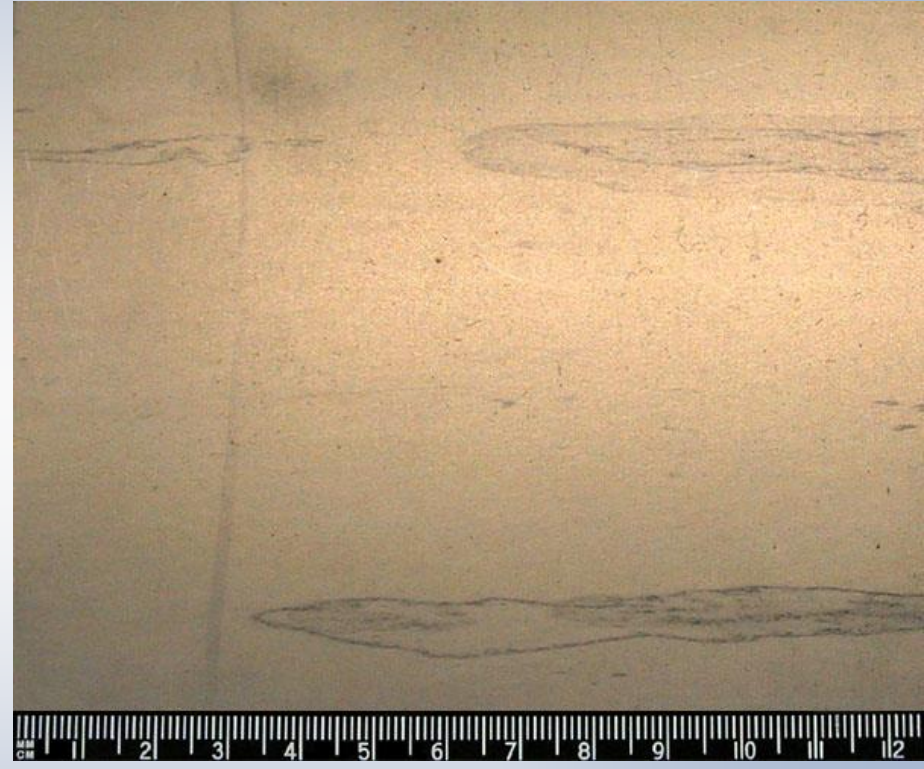


«Полосы нагартовки»

Дефекты (оцинковка)

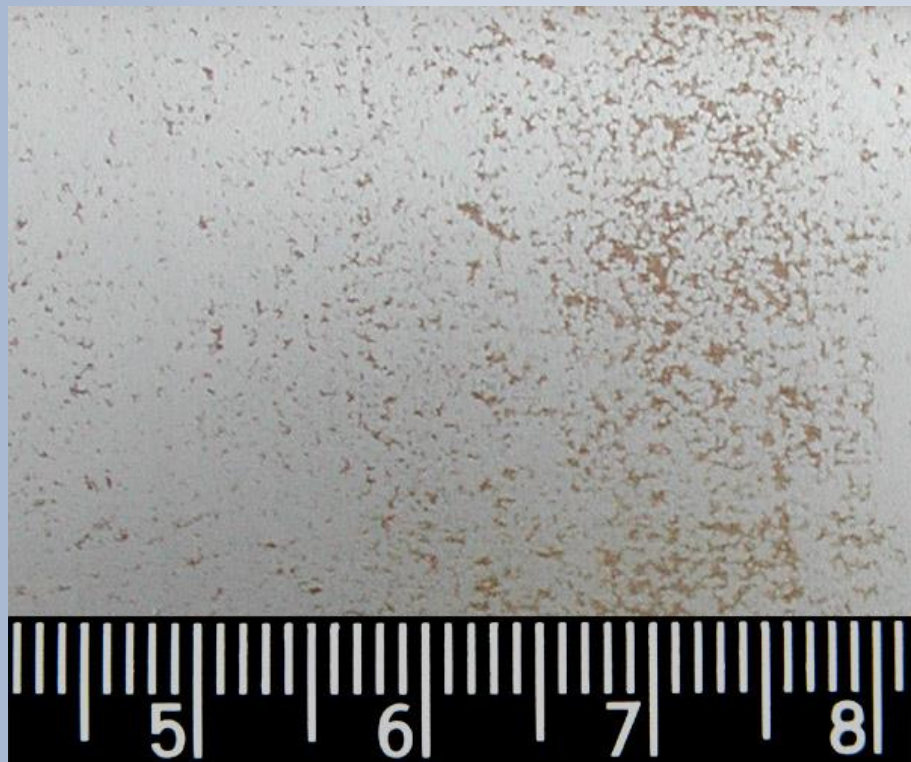


«Полосы линии скольжения»

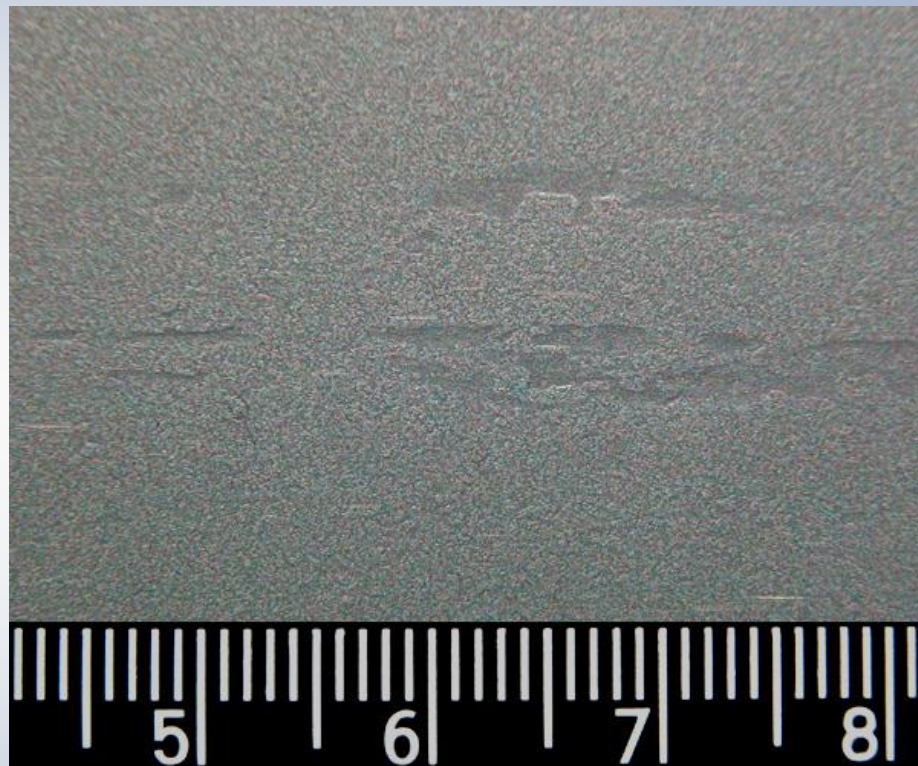


«Раскатанное загрязнение»

Дефекты (оцинковка)

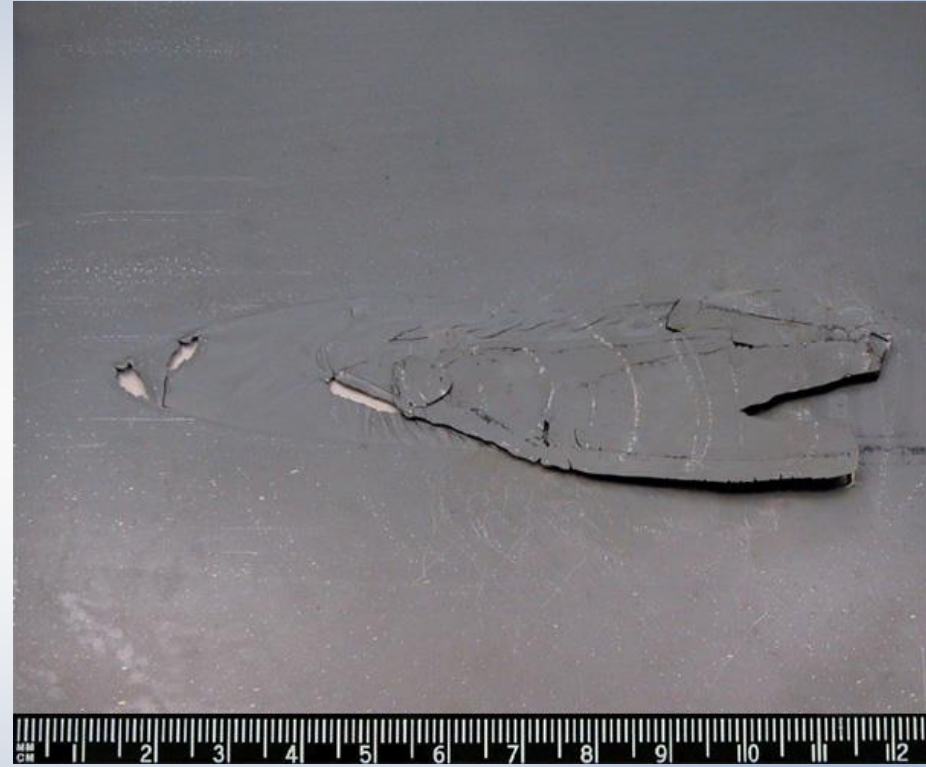
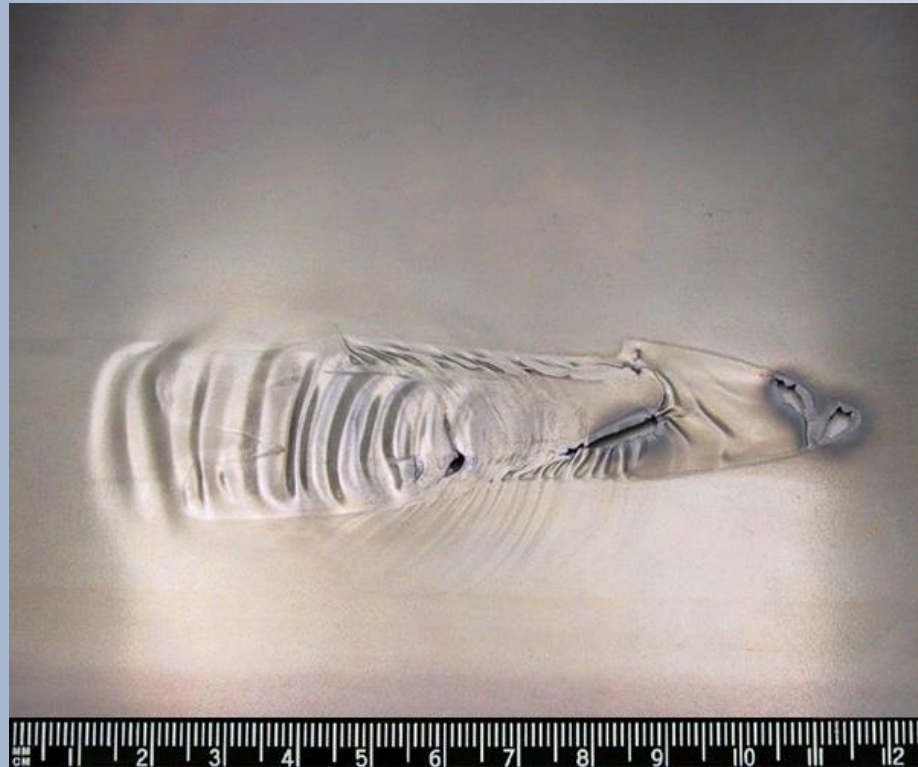


«Пятна ржавчины»



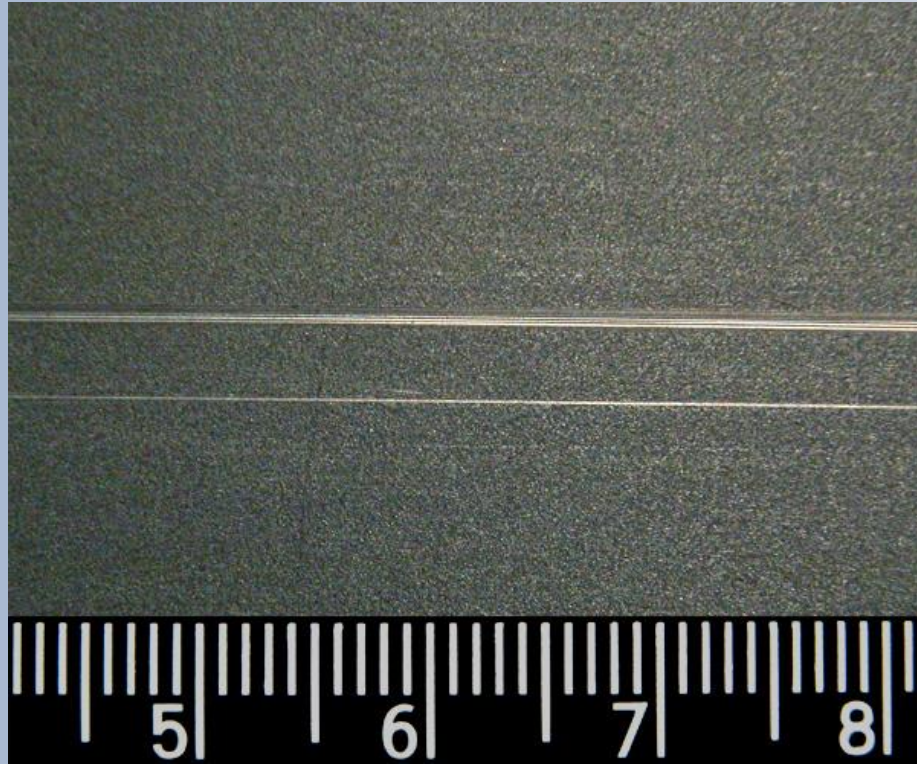
«Отпечатки с дрессировочного
стана»

Дефекты (оцинковка)

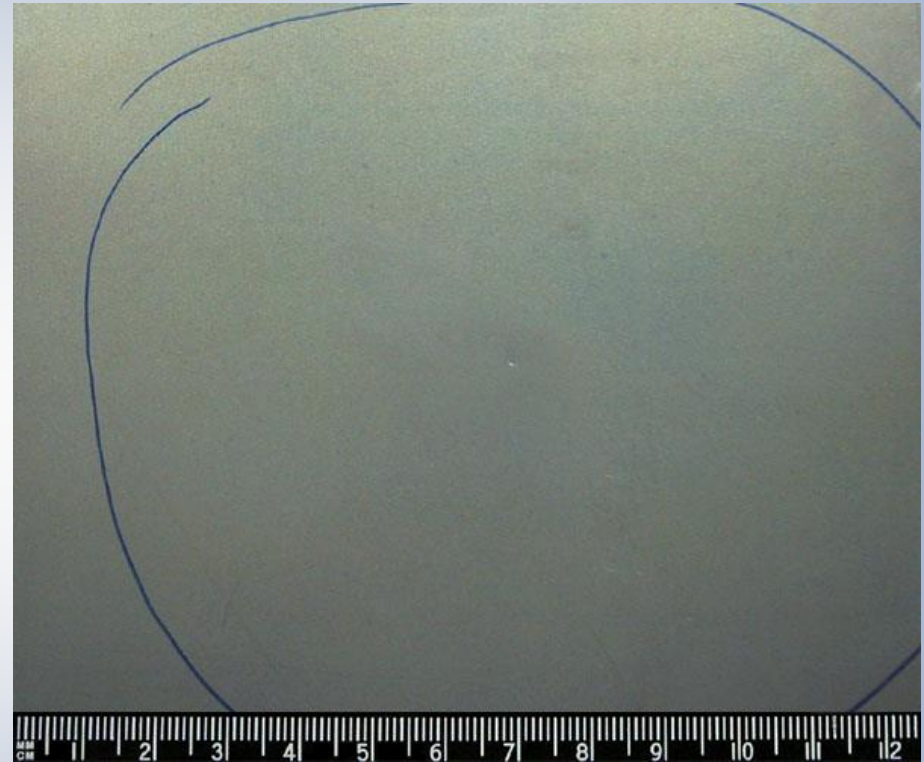


«Слиточная пленка от скопления
неметаллических включений»

Дефекты (оцинковка)

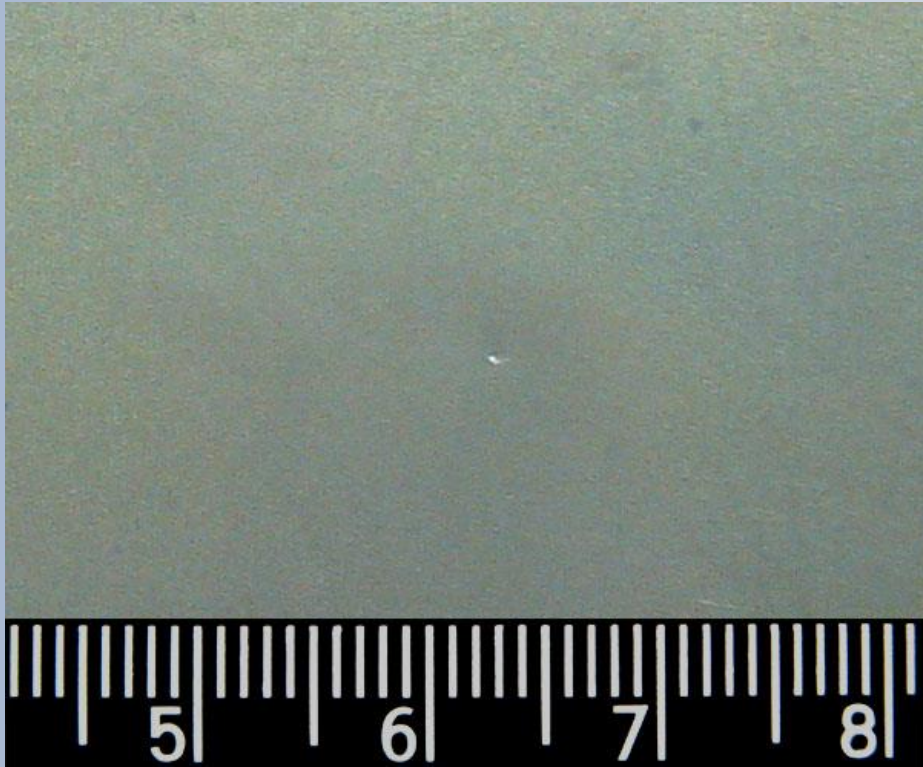


«Риски, царапины
на ЭЦ – прокате»



«Накол»

Дефекты (оцинковка)



«Надав»



«Вмятина»

Дефекты (оцинковка)



«Поперечные углубления»

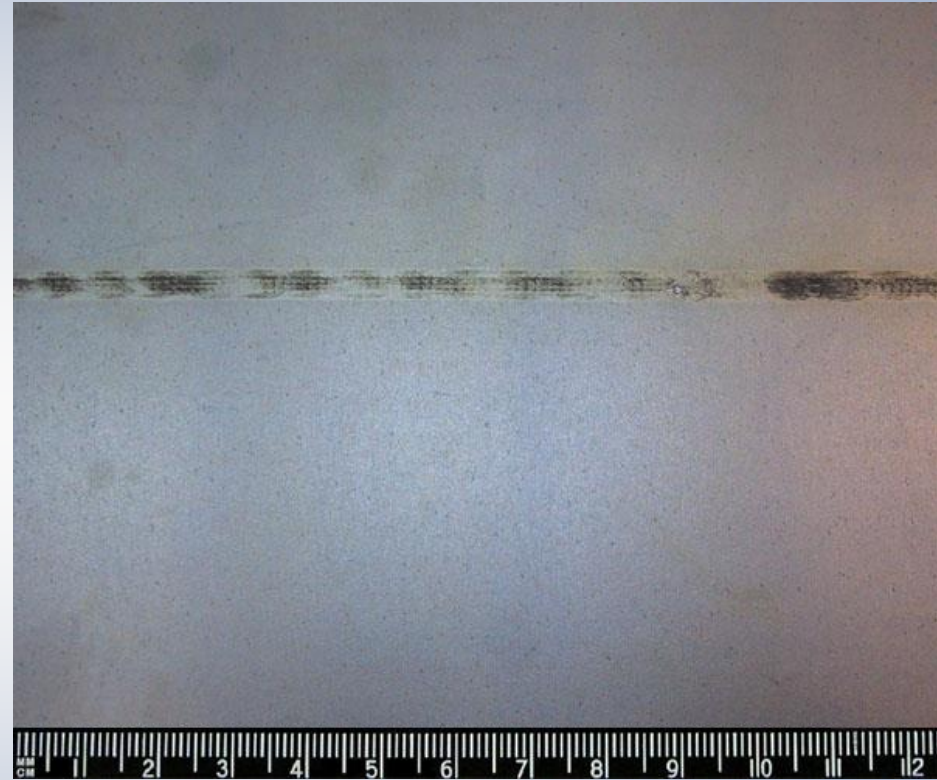


«Коррозия цинкового
покрытия»

Дефекты (оцинковка)

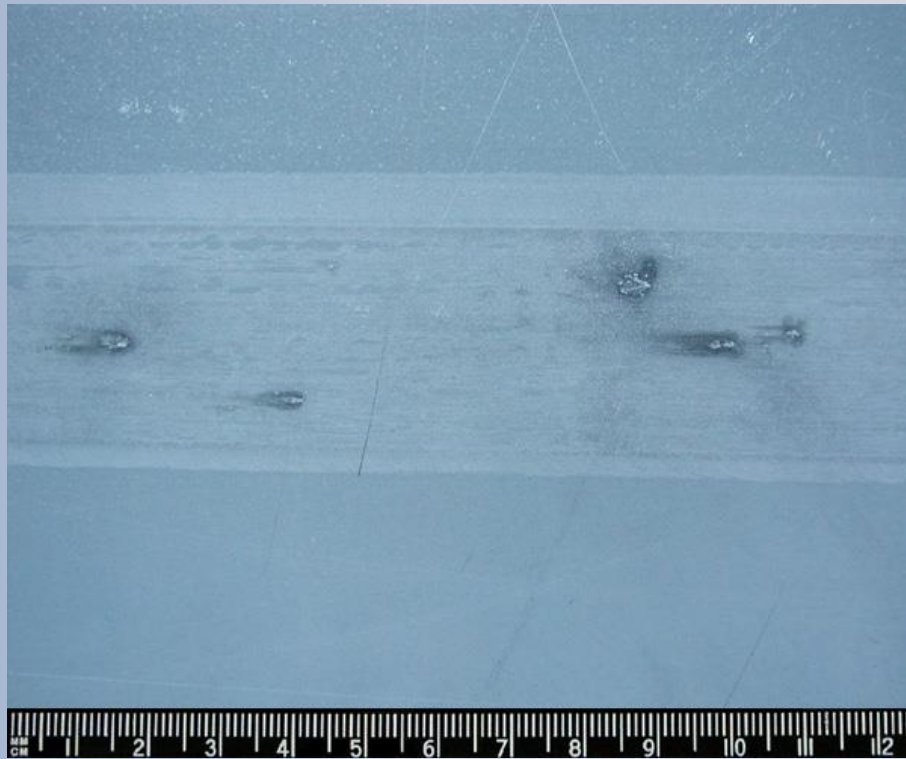


«Отслоение цинкового
покрытия»

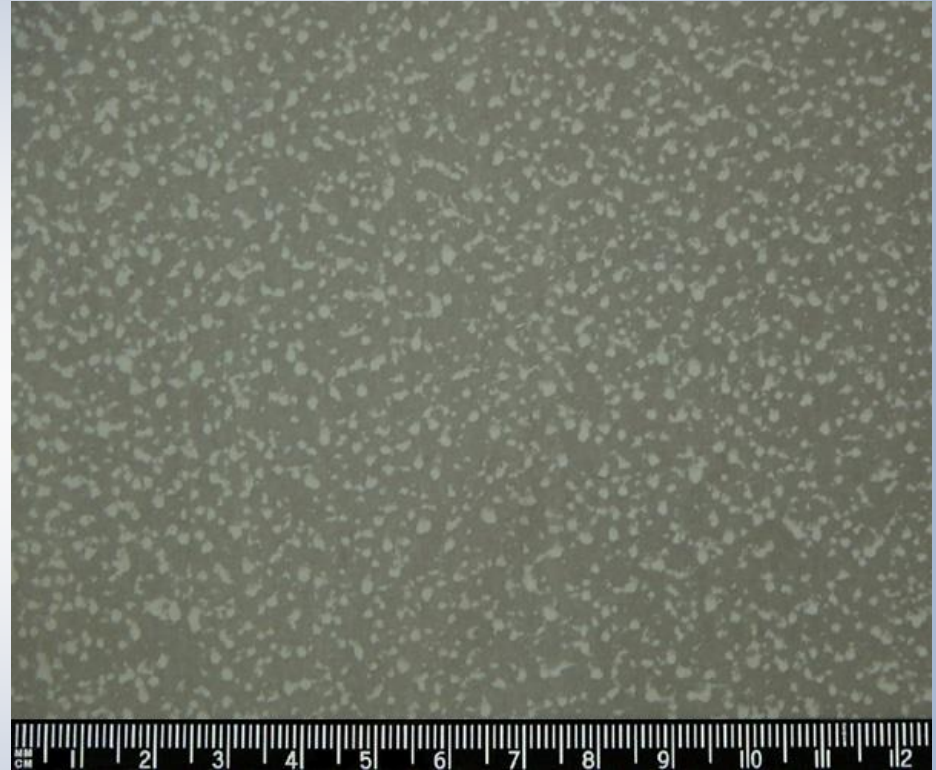


«Касание анода»

Дефекты (оцинковка)

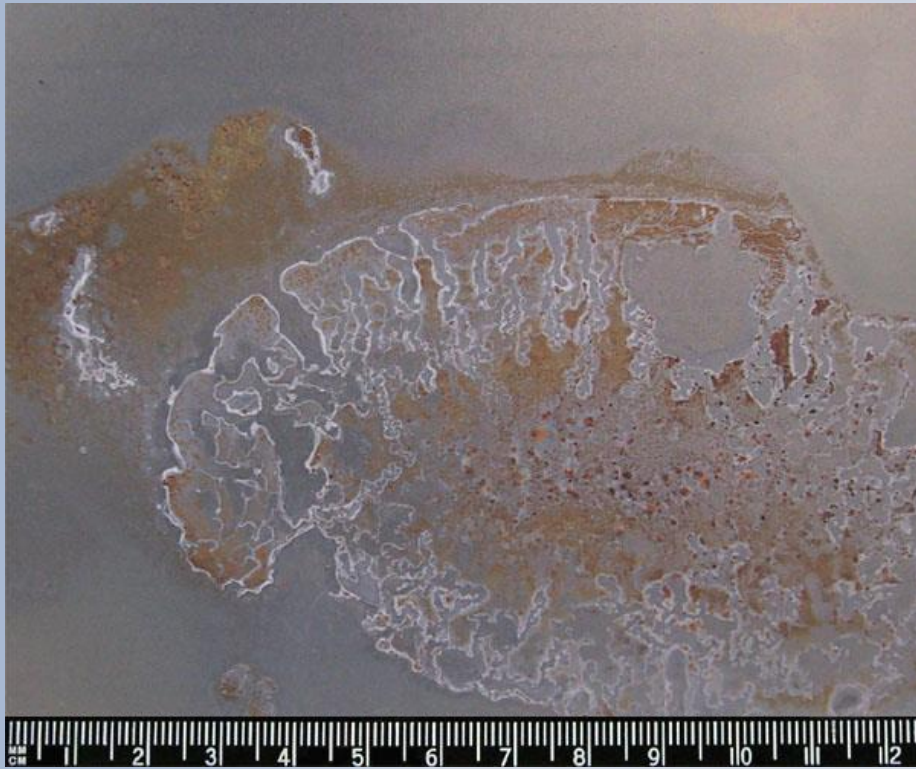


«Прожог от анода»

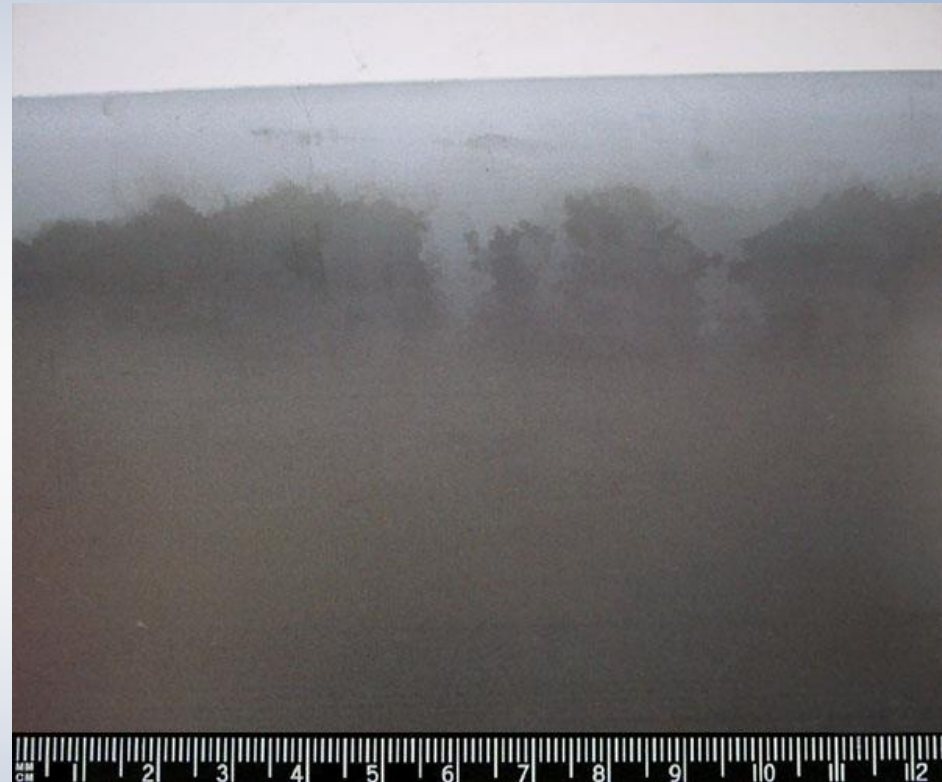


«Рябизна Zn покрытия»

Дефекты (оцинковка)

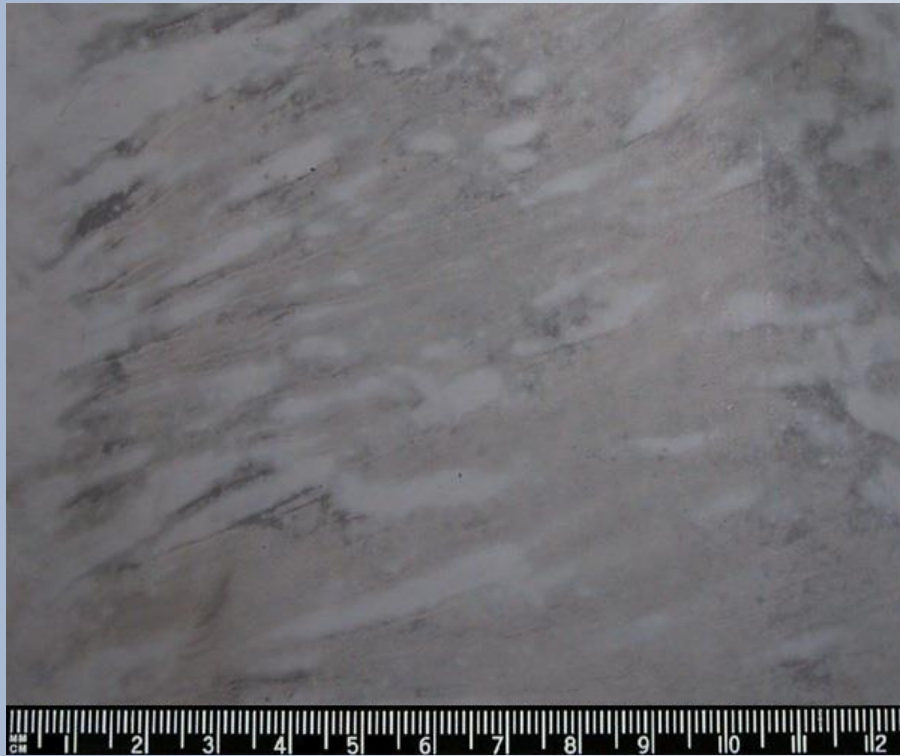


«Пятна ржавчины»



«Темная полоса по краю»

Дефекты (оцинковка)

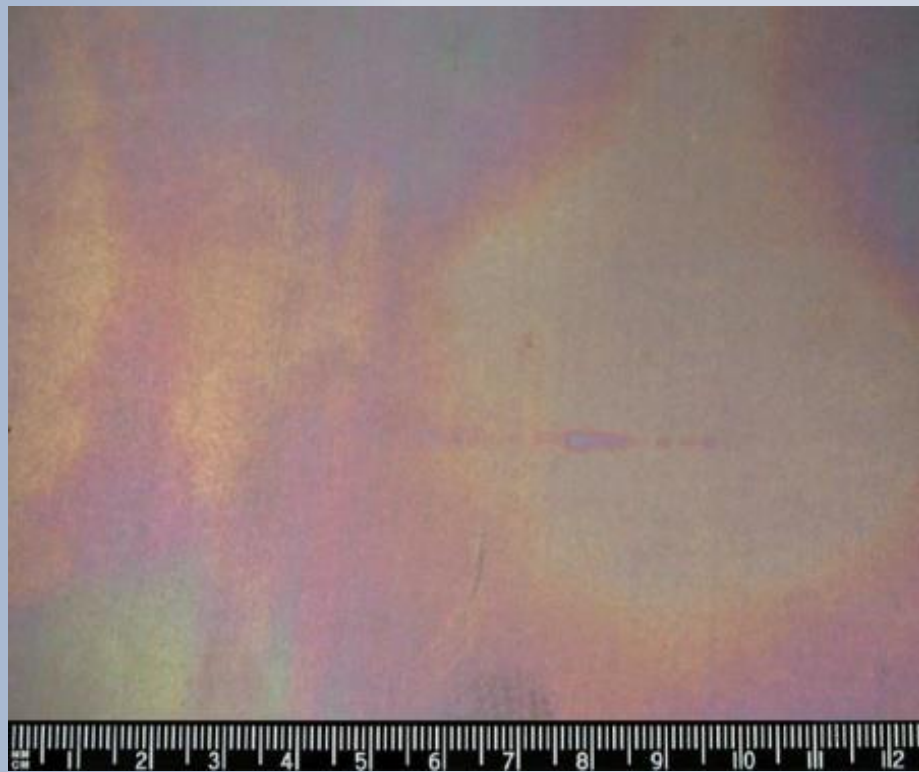


«Темные полосы»



«Потертость»

Дефекты (оцинковка)

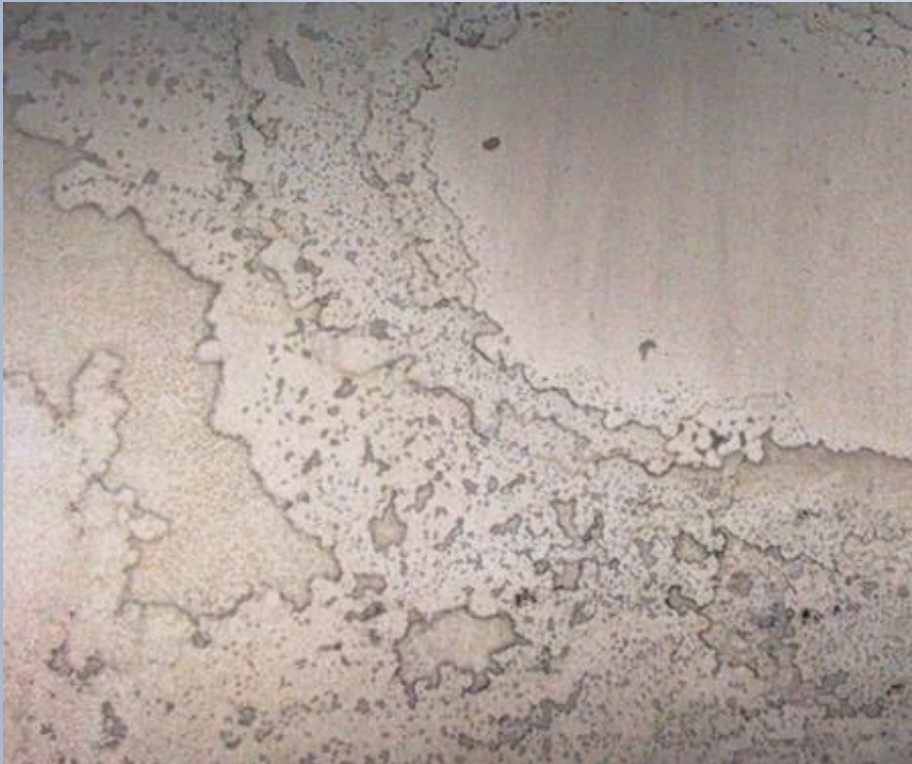


«Радужная пленка»

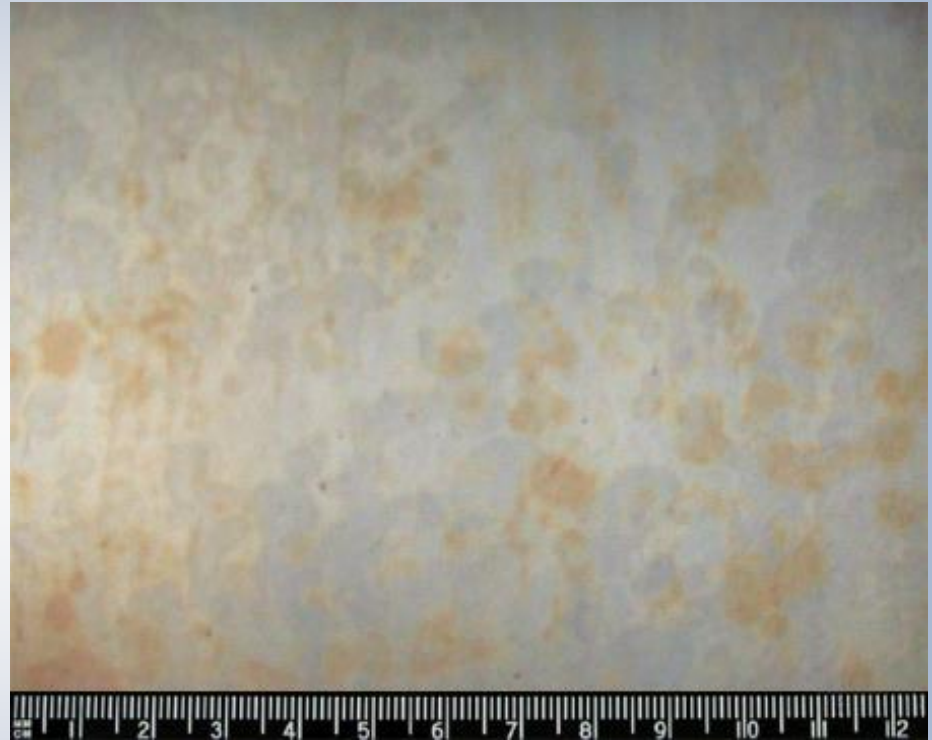


«Следы от налипания
цинка»

Дефекты (оцинковка)

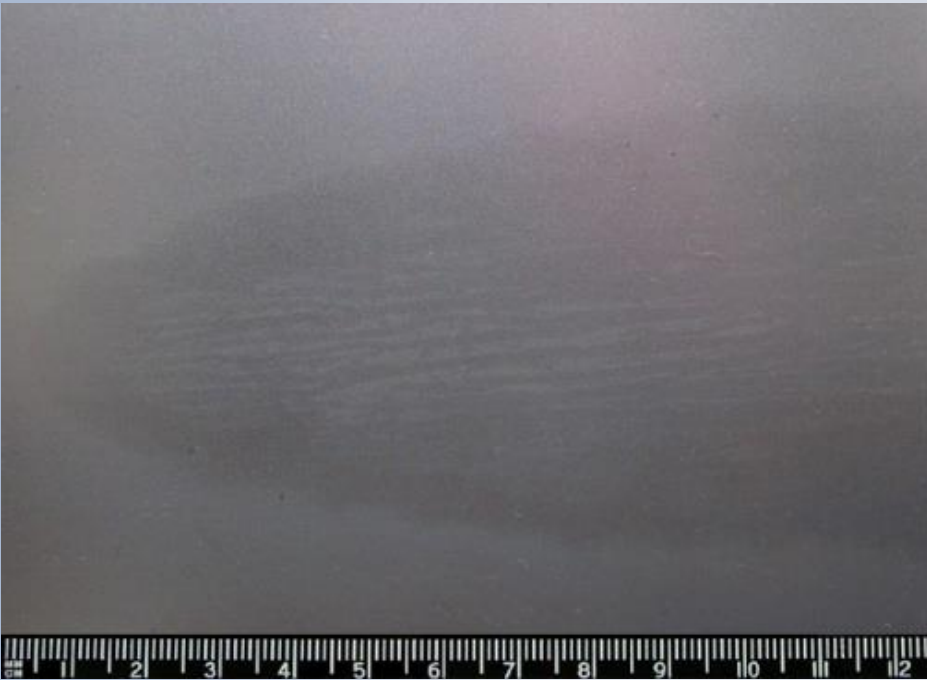


«Следы стравленной коррозии»

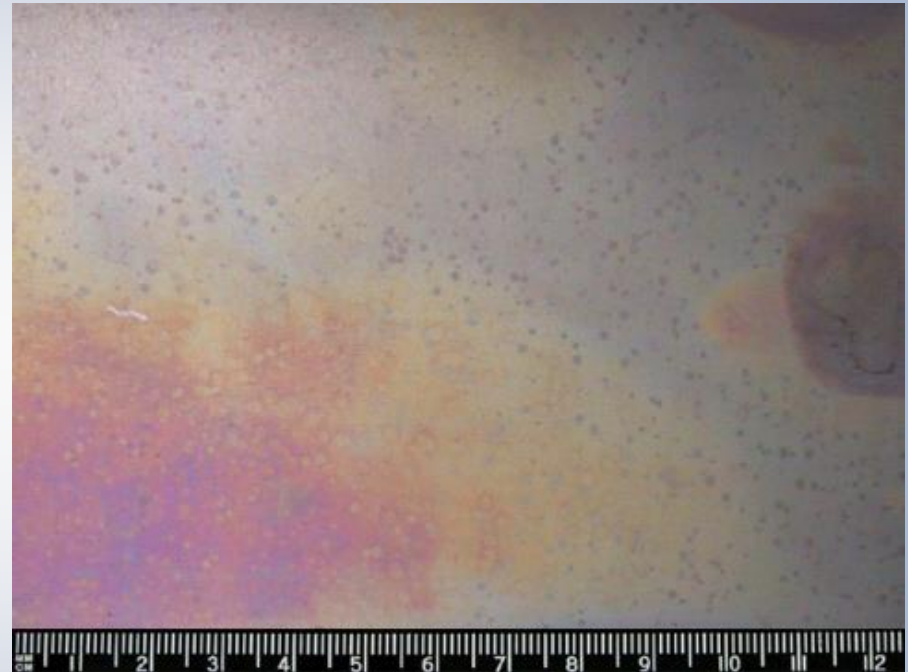


«Пятна загрязнений»

Дефекты (оцинковка)

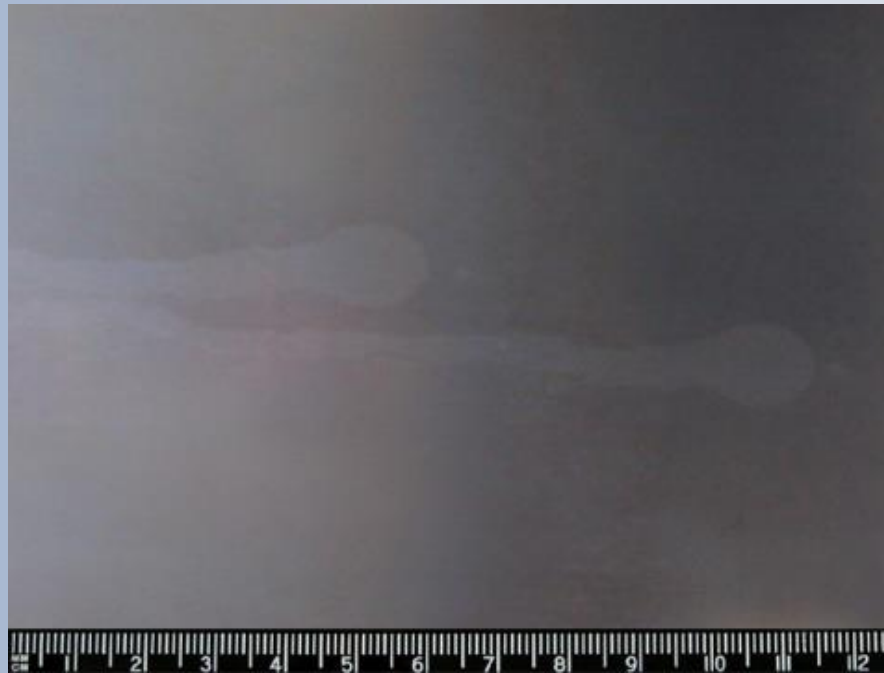


«Масляные пятна»

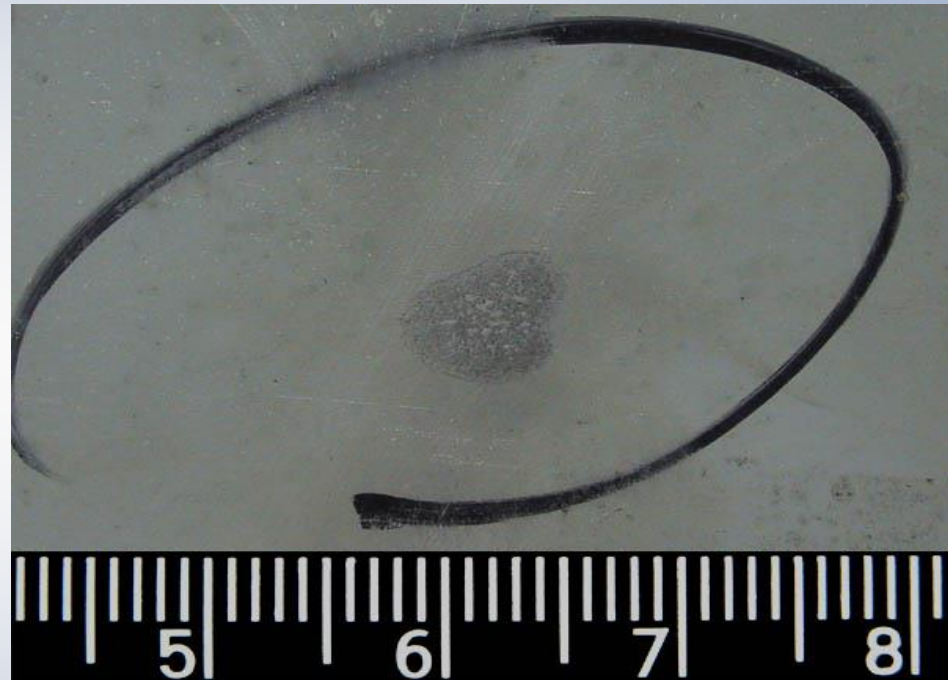


«Темные точки»

Дефекты (оцинковка)



«След от капель»



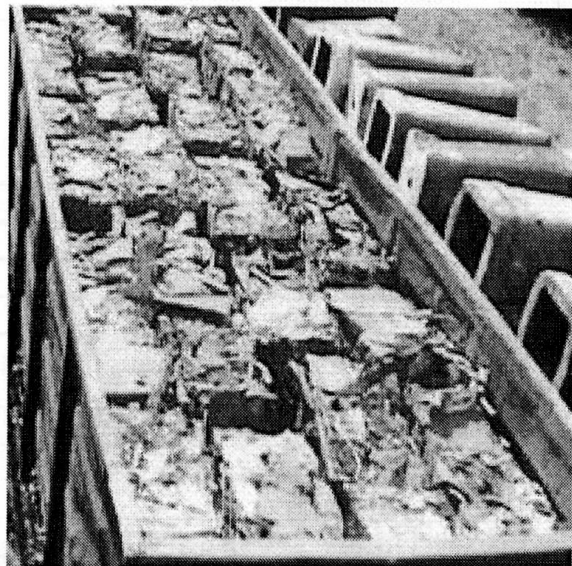
«Темные пятна»

Сортность металлолома

номер вида/ общее назначение	вид	размер	толщина
1. 1А	стальные лом и отходы	не более 300х200х150мм	не менее 6мм
2. 2А	стальные лом и отходы	не более 600х350х250мм	не менее 8мм
3. 3А	стальные лом и отходы	не более 800х500х500мм	не менее 6мм
4. 4А	стальные лом и отходы	не более 200х150х100мм	не менее 6мм
5. 5А	негабаритные лом и отходы	габариты не регламентируются	не менее 6мм
6. 6А, 7А	брикеты из стальной стружки	габариты не регламентируются	
7. 8А, 9А, 10А	пакеты из стальных отходов	не более 2000х1050х750	
8. 11А, 12А	лом для пакетирования	не более 3500х2500х1000	не менее 6мм

Сортность металлолома

Исходные изображения (в порядке убывания крупности)



1)



2)



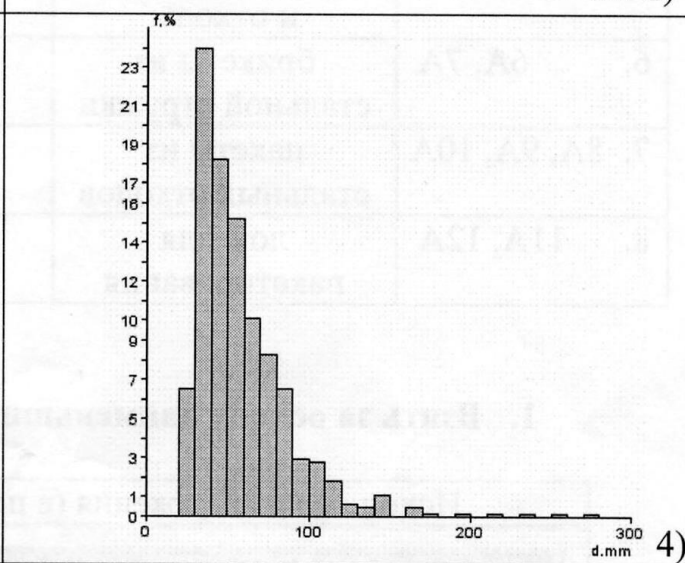
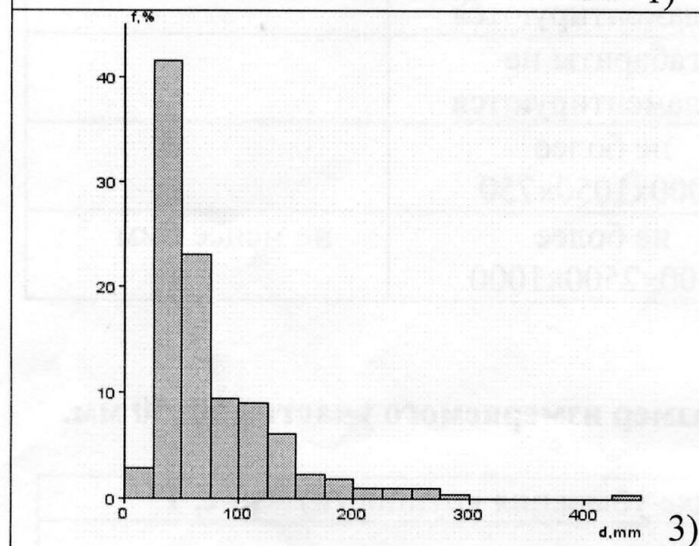
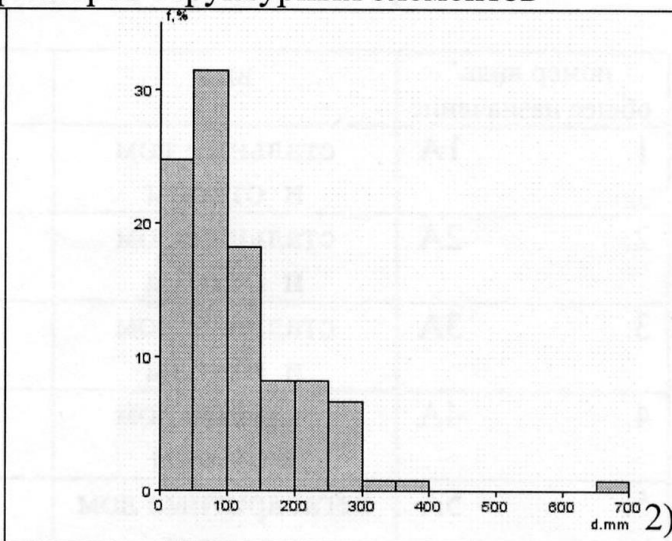
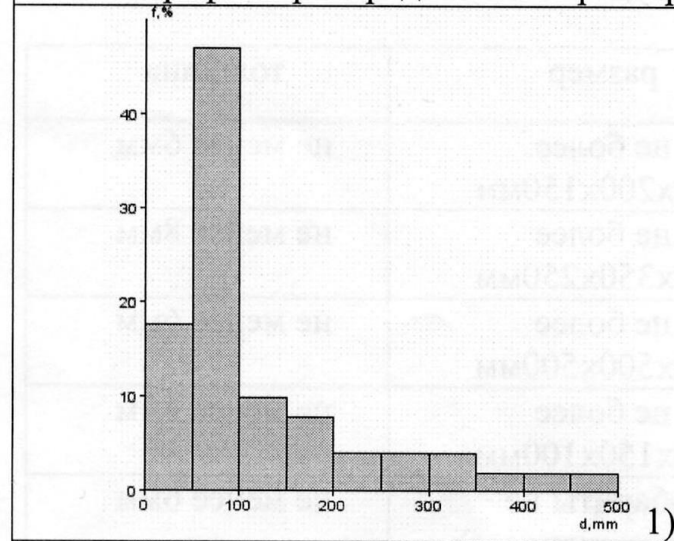
3)



4)

Сортность металлолома

Графики распределения характерных размеров структурных элементов



Сортность металлолома

№ изображения	1
Кол-во структурных эл-ов	51
Средняя площадь эл-та, кв.мм	13408
Минимальный размер, мм	36
Максимальный размер, мм	467
Средний размер, мм	121.6
Номер марки	8 А

№ изображения	3
Кол-во структурных эл-ов	212
Средняя площадь эл-та, кв.мм	3895
Минимальный размер, мм	24
Максимальный размер, мм	437
Средний размер, мм	75.1
Номер марки	2 А

№ изображения	2
Кол-во структурных эл-ов	121
Средняя площадь эл-та, кв.мм	8607
Минимальный размер, мм	29
Максимальный размер, мм	698
Средний размер, мм	116.9
Номер марки	3 А

№ изображения	4
Кол-во структурных эл-ов	643
Средняя площадь эл-та, кв.мм	2349
Минимальный размер, мм	26
Максимальный размер, мм	271
Средний размер, мм	58.7
Номер марки	1 А

Сортность металлолома

№ вагона	присвоенная марка лома	дата приемки	время приемки	ответственное за приемку лицо
657882109	3 А	20.10.2007г.	14-32	Иванов А.В.
765490843	8 А	20.10.2007г.	14-34	Иванов А.В.

При нажатии ячейки должно появляться окно

фото поверхности вагона	таблица измерений крупности
----------------------------	--------------------------------

Дефекты валков



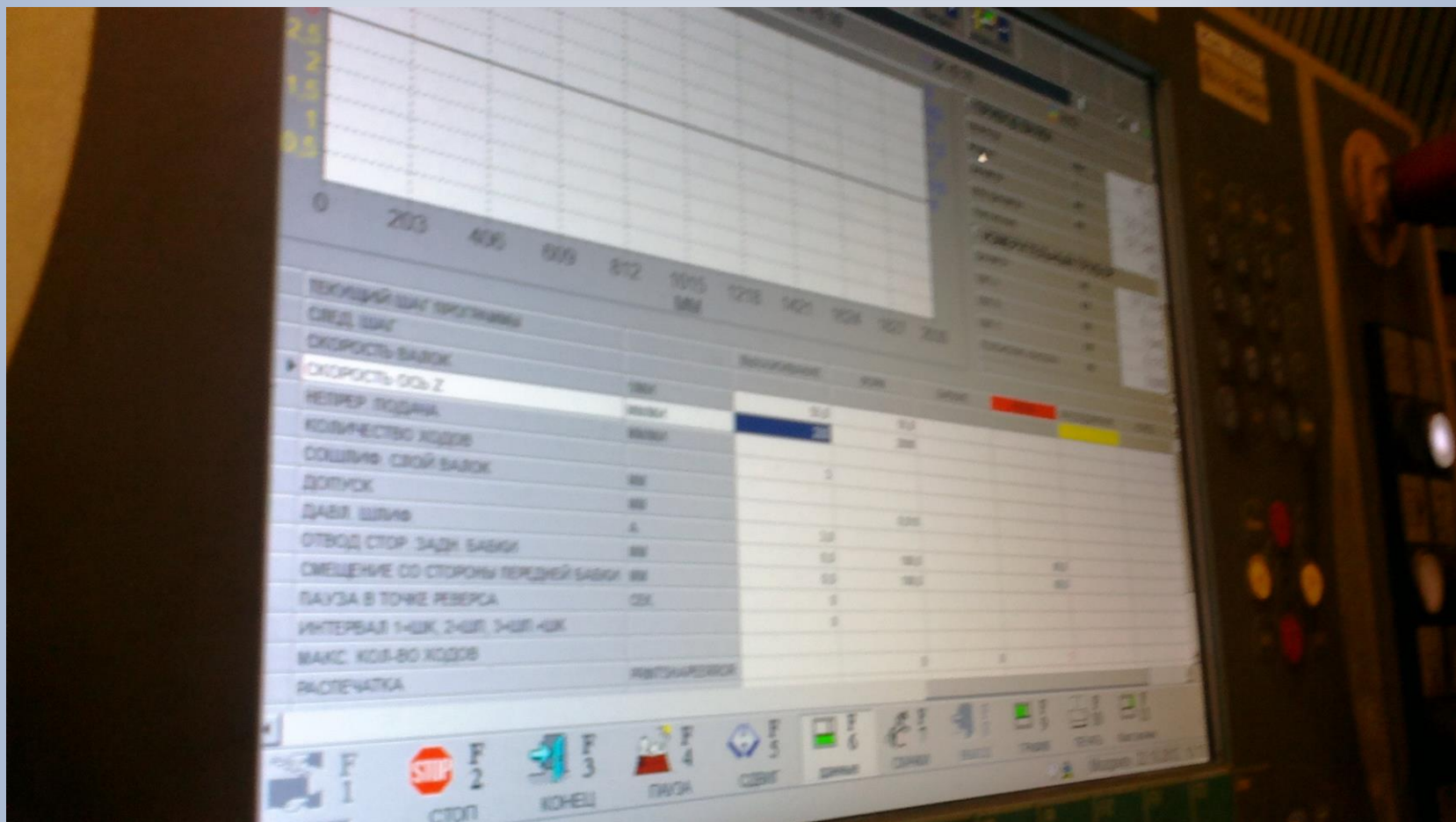
Дефекты валков



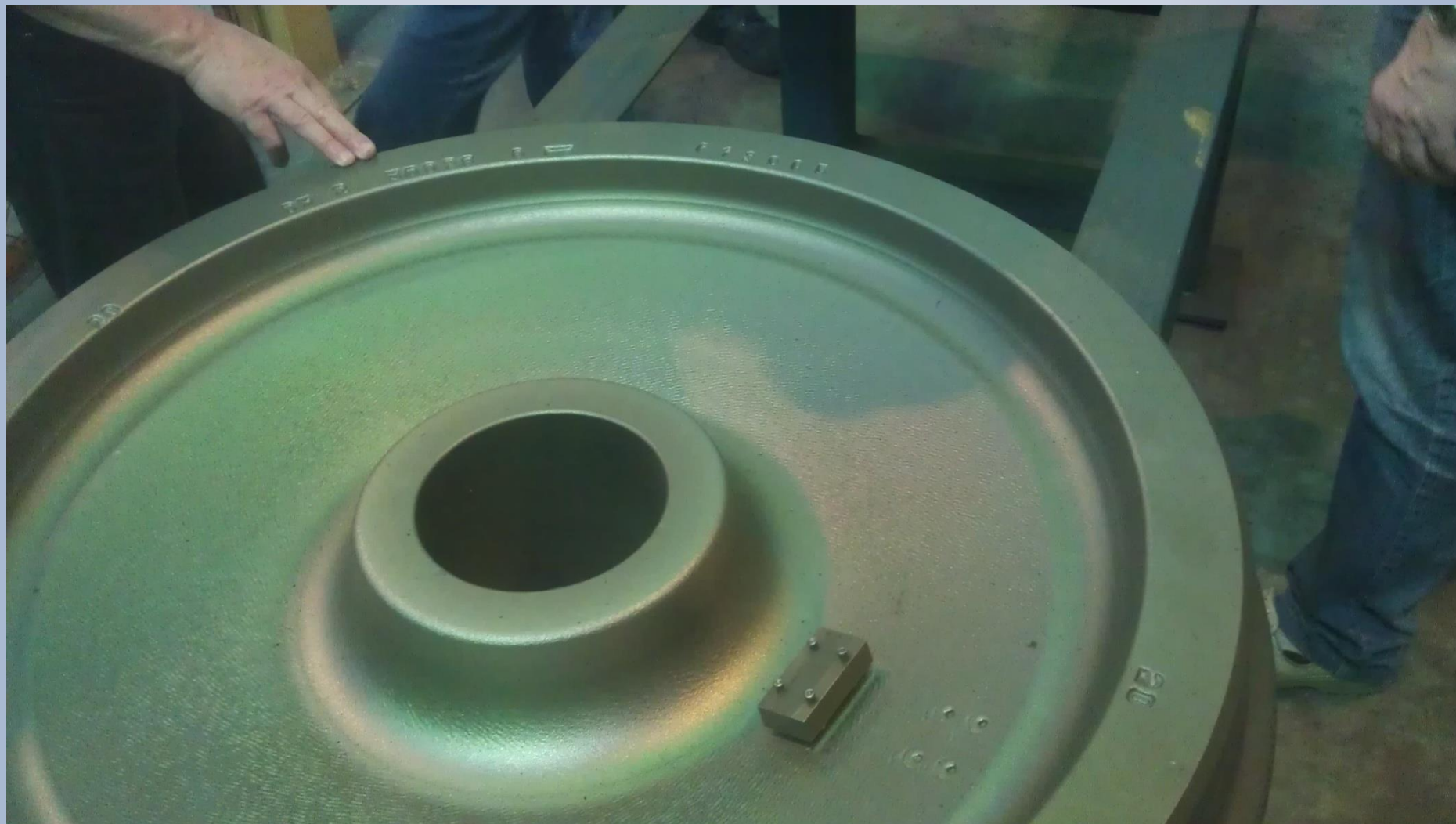
Дефекты валков



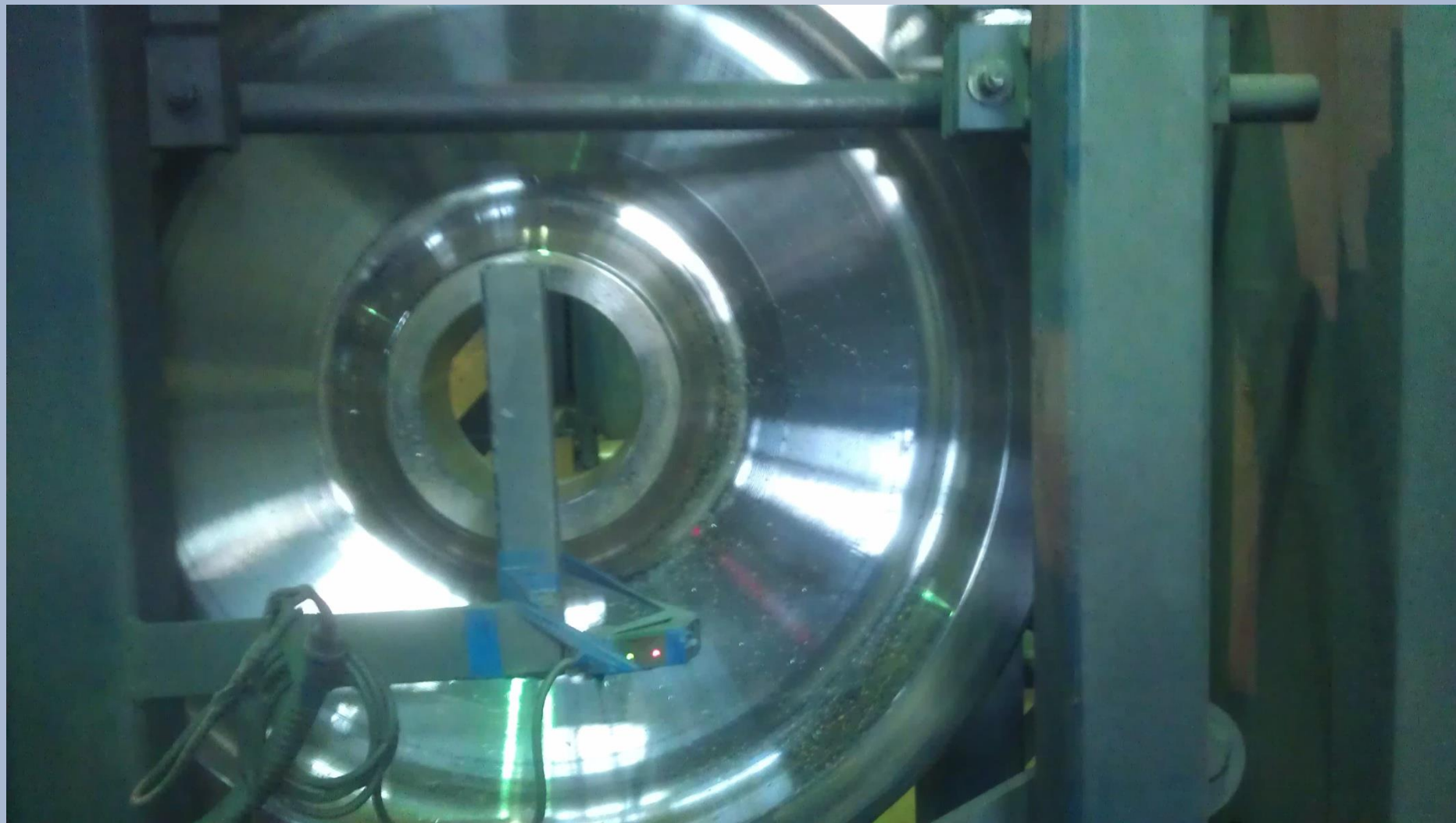
Дефекты валков



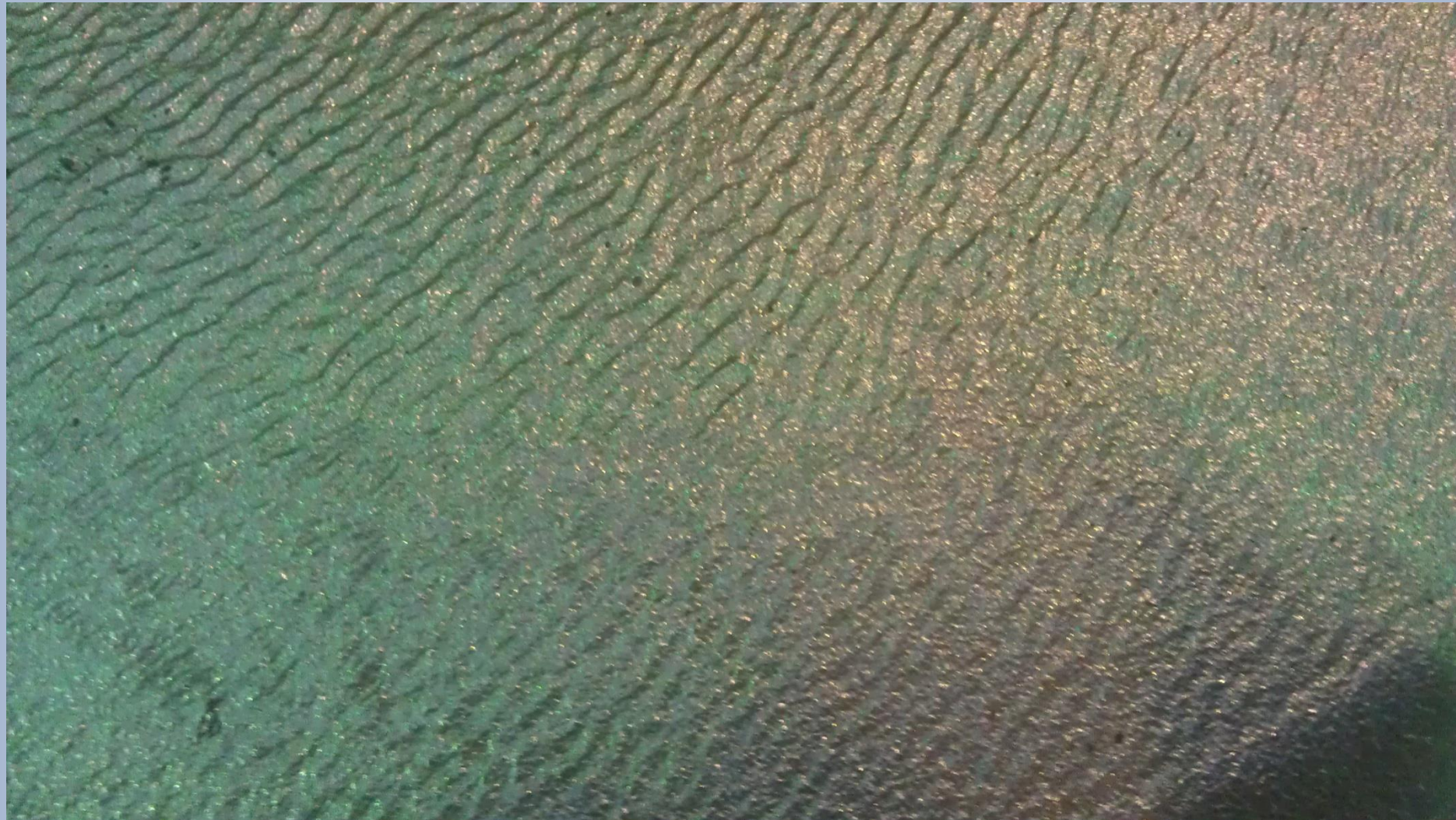
Дефекты поверхности колёс



Дефекты поверхности колёс



Дефекты поверхности колёс



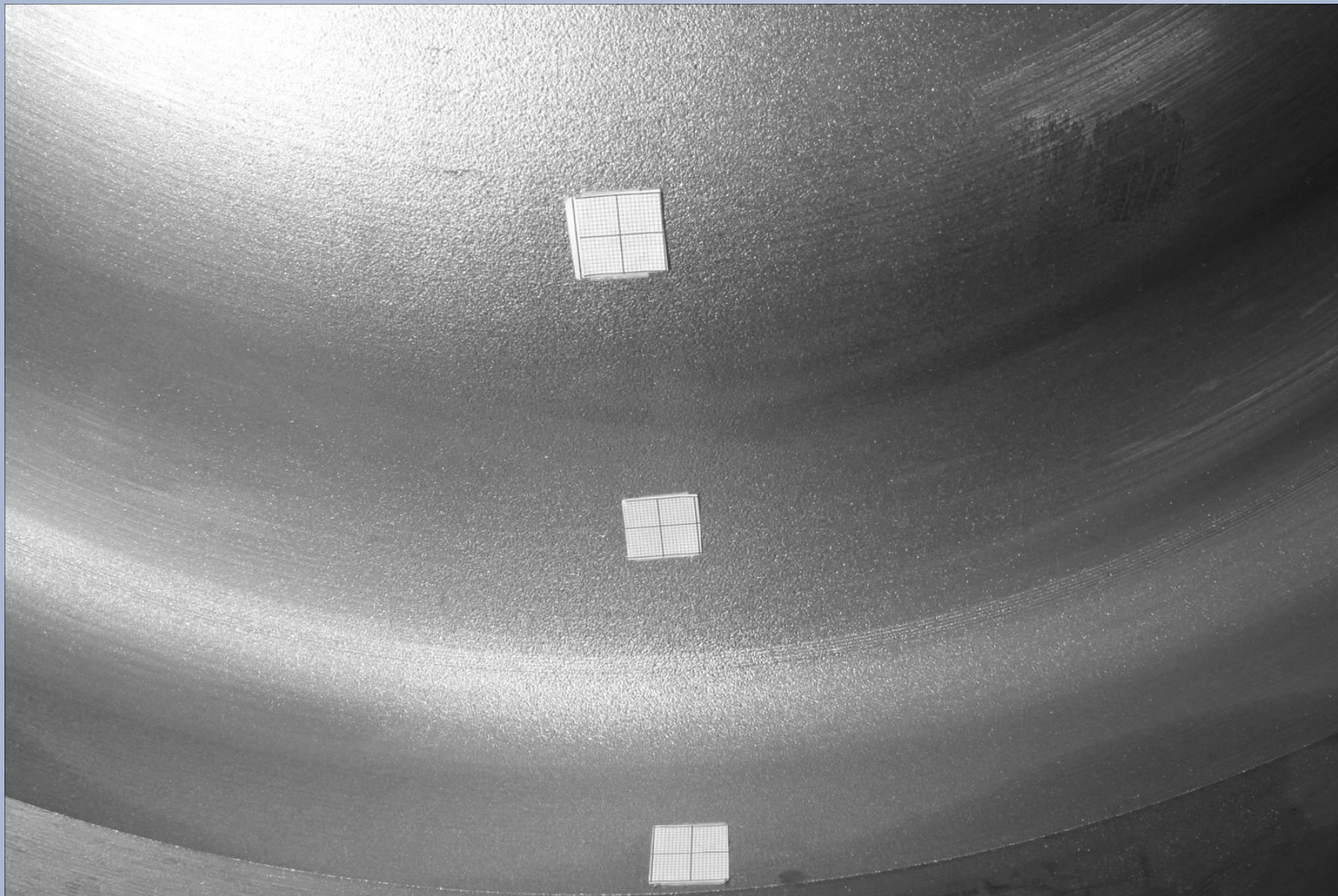
Дефекты поверхности колёс



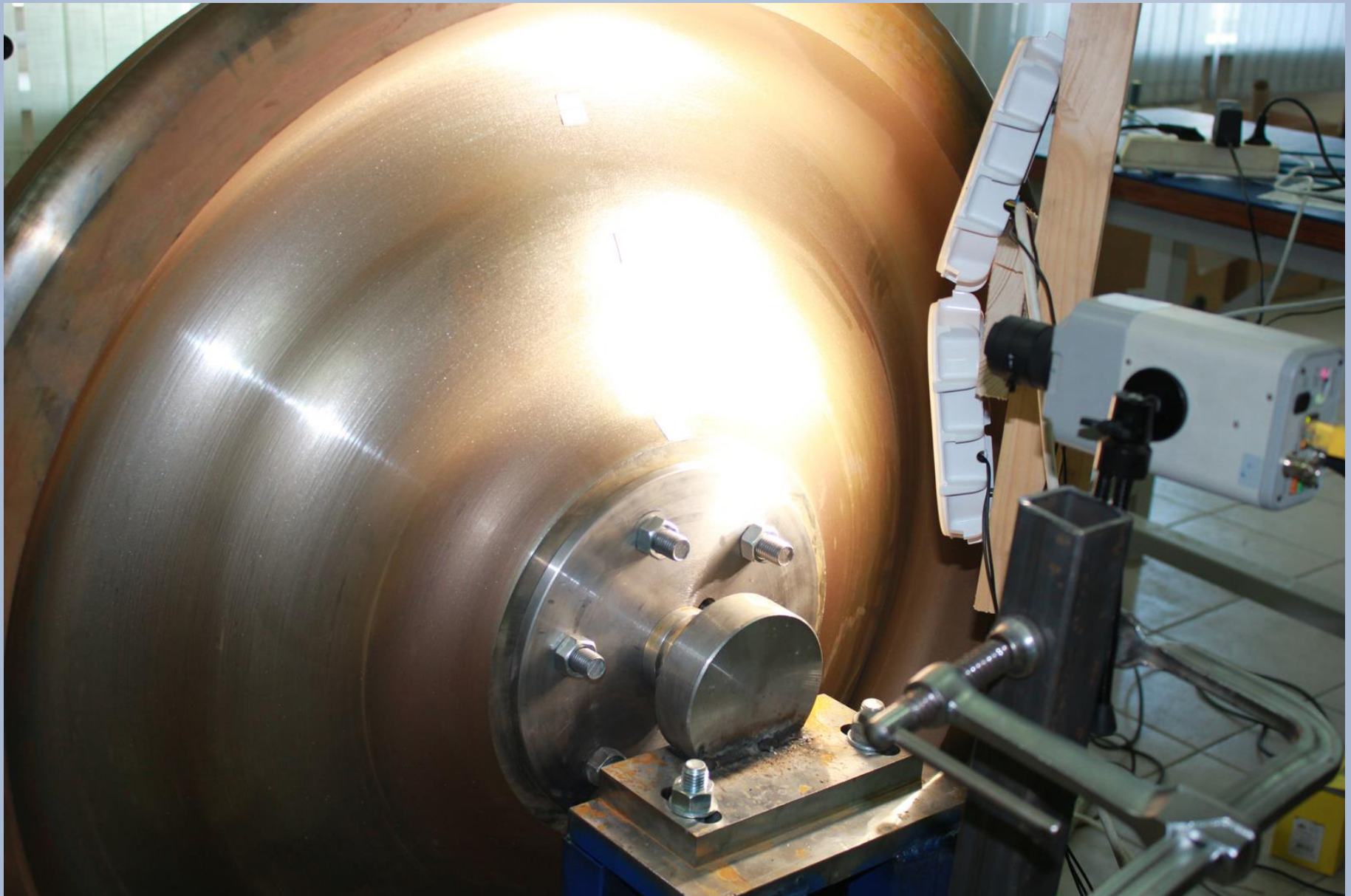
Дефекты поверхности колёс



Дефекты поверхности колёс



Дефекты поверхности колёс



Маркировка колёс



Спасибо за внимание

Корзунин Л.Г.

KorzuninLG@mail.ru

+7-922-209-51-96