

УДК 005.6:(629.482.3 + 621.313):658.51

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОВЕДЕНИЯ ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОВЗОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА¹

© 2015 г. Е. В. Зинченко*, А. В. Зинченко**

**Южно-Российский государственный политехнический университет
(Новочеркасский политехнический институт)*

***ООО «ПК «Новочеркасский электровозостроительный завод»*

В статье обосновывается необходимость комплексного подхода к управлению качеством на предприятиях машиностроения. В качестве предмета исследования выступают процессы проведения приемо-сдаточных испытаний электровозов, а в качестве объекта — производство ООО «ПК «НЭВЗ». Сформулированы проблемы и разработаны мероприятия по снижению уровня несоответствий и сокращению времени приемо-сдаточных испытаний электровозов серии ЗЭС5К. Сделан вывод по результатам оптимизации процессов проведения приемо-сдаточных испытаний с применением инструментов бережливого производства.

Ключевые слова: управление качеством; политика в области качества; оптимизация процесса; приемо-сдаточные испытания; несоответствия.

In the article author substantiate the need for an integrated approach to the quality management for the machine-building plants. As a subject of research they show the processes of acceptance testing of electric locomotives, and the production of LLC "PC "NEVZ" as an object. They defined some actual problems, and present a number of activities to be developed to decrease the non-conformities level and reduce the time for 3ES5K electric locomotives acceptance testing. The conclusion of the article has been done basing on results of the acceptance testing processes optimization with the use of lean manufacturing.

Key words: quality management; quality policy; process optimization; acceptance tests; non-conformities.

Важнейшей задачей современного российского производства является применение инструментов бережливого производства, например, при управлении качеством. Управление качеством и оптимизация процессов проведения приемо-сдаточных испытаний электровозов рассмотрено на примере ООО «ПК «Новочеркасский электровозостроительный завод» (ООО «ПК «НЭВЗ»), являющегося крупнейшим российским производителем магистральных и промышленных

электровозов, входящего в группу компаний ЗАО «Трансмашхолдинг». Предприятие имеет значительный технический и научный потенциал, квалифицированные кадры, многолетний опыт плодотворного сотрудничества науки и производства, а также обладает уникальной возможностью создания подвижного состава от разработки до серийного производства высококачественной, наукоемкой сертифицированной продукции [1].

В своей деятельности ООО «ПК «НЭВЗ»

¹ Доклад на «Неделе инженерной экономики» в ЮРГТУ (НПИ), 18–22 мая 2015 г.

в качестве главной цели определил выпуск качественной и конкурентоспособной продукции для удовлетворения требований и ожиданий своих потребителей (железные дороги, электровозоремонтные заводы, предприятия металлургической и горнодобывающей промышленности России и стран СНГ), и рассматривает достижение этой цели как основу получения прибыли, необходимой для улучшения экономического положения и развития предприятия в интересах персонала, потребителей и общества. Для достижения этой цели применяется система менеджмента бизнеса в соответствии с требованиями международного стандарта железнодорожной промышленности IRIS. Как определено на 2015 год в документе «Политика в области качества ООО «ПК «НЭВЗ»», предприятие руководствуется следующими 5 принципами:

- 1) качество — прежде всего;
- 2) постоянное повышение ценности продукции для потребителей;
- 3) предупреждение несоответствий, для чего акцентируется деятельность на предупреждении несоответствий и управлении рисками;
- 4) поставщики — наши партнеры;
- 5) вовлечение всех работников предприятия в управление качеством [1].

«Качество — прежде всего» — одна из концепций кайдзен [2]. Особый научно-практический интерес представляет реализация третьего из вышеуказанных принципов на данном предприятии. Далее рассмотрим механизм и результаты предупреждения несоответствий на примере оптимизации процессов проведения приемо-сдаточных испытаний (ПСИ) электровозов серии 3ЭС5К на испытательной станции электровозов Центра проведения испытаний (ЦПИ). В 2014 году в ЦПИ были сформулированы 2 основные проблемы:

- 1) большое количество несоответствий, выявляемых при проведении ПСИ электровозов серии 3ЭС5К;
- 2) длительное время ПСИ электровозов серии 3ЭС5К.

При управлении качеством и оптимизации процессов проведения приемо-сдаточных испытаний электровозов были определены 2 направления:

— внедрение системы управления несо-

ответствиями, с последующим разработкой мероприятий по снижению на 40% уровня дефектности при проведении приемо-сдаточных испытаний электровозов серии 3ЭС5К;

— оптимизация проведения приемо-сдаточных испытаний электровозов серии 3ЭС5К с сокращением затрат времени на 5%.

Рассмотрим первое направление. При проведении приемо-сдаточных испытаний электровозов серии 3ЭС5К постоянно возникают проблемы с большим количеством несоответствий. Отсутствие возможности постоянного контроля приводит к ситуации, когда выявленные несоответствия никаким образом не подвергаются периодическому анализу, что приводит к лавинному нарастанию повторяющихся несоответствий.

По результатам работы за апрель 2014 года был проведен статистический анализ несоответствий, выявленных при проведении приемо-сдаточных испытаний электровозов серии 3ЭС5К. В результате анализа сделан следующий вывод: общее количество несоответствий составило около 600. Было принято решение классифицировать несоответствия на подсистемы — функциональные узлы и автономные системы работы электровоза серии 3ЭС5К. Как указывает Эдвардс Деминг в своих трудах, например [3], для выявления главных проблем целесообразно использовать диаграммы Парето, диаграммы Исикавы, контрольные карты, которые широко используются в ООО «ПК «НЭВЗ». Также используются контрольные листки, гистограммы распределения, диаграммы рассеивания (разброса), метод расслоения данных (стратификация), известные как 7 основных статистических методов контроля и управления качеством [4]. На основании данной классификации была построена диаграмма Парето, основанная на принципе Парето [4], и определена грань несоответствий, с которыми необходимо бороться в первую очередь. Диаграмма Парето (диаграмма количества несоответствий, выявленных при проведении ПСИ электровозов серии 3ЭС5К в апреле 2014 г.) представлена на рис. 1.

В дальнейшем проводился ежемесячный подобный анализ, в результате которого была создана система анализа несоответствий с классификацией по ряду критериев:

— по функциональной принадлежности

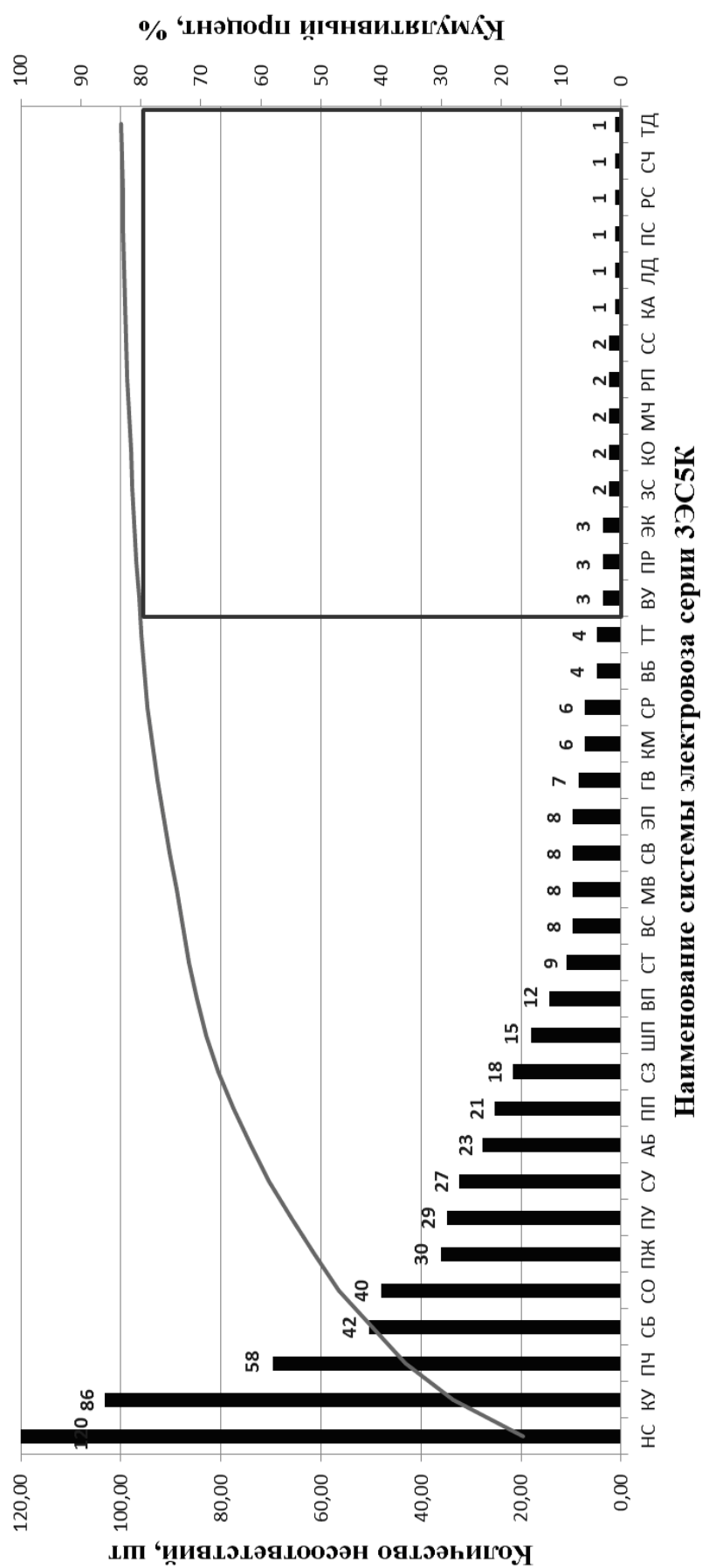


Рис. 1. Диаграмма количества несоответствий, выявленных при проведении ПСИ на электровозе 3ЭС5К в апреле 2014 года

несоответствий к тому или иному узлу электровоза, что позволило распределить несоответствия по цеховой принадлежности с целью тщательного контроля цехами правильности монтажа и установки аппаратов;

— по классификации покупных изделий, что позволило обозначить проблемы конкретных поставщиков для дальнейшей работы по устранению и исключению возникновения подобных несоответствий;

— по причинам возникновения несоответствий (дефектов), что позволило выявлять системные дефекты, а также разрабатывать мероприятия по недопущению возникновения дефектов по основным направлениям производства: отдел сопровождения продукции (корректировка конструкторской документации), отдел главного технолога (разработка новых технологических процессов, актуализация существующих), отдел технического контроля, ЦПИ, сборочный цех (проведение инструктажей, разработка стандартных операционных карт), отдел внешней комплектации (комиссионный осмотр, работа с поставщиками, поиски альтернативных поставщиков в случае необходимости). На основании полученных данных строится диаграмма Парето и определяются основные направления работы с несоответствиями.

В настоящее время система анализа несоответствий функционирует по следующему алгоритму:

— по результатам проведения ПСИ машинистами электровоза фиксируются несоответствия в журнале испытаний непосредственно при работе на электровозе;

— затем данные журнала испытаний обрабатываются и сводятся в электронный журнал выявленных несоответствий, с указанием «причастного» подразделения, допустившего несоответствие, даты обнаружения и устранения несоответствий, а также влияние на продолжение приемо-сдаточных испытаний;

— каждые 2 часа электронный журнал испытаний рассылается в цеха, допустившие несоответствия, для принятия ими своевременных мер по устранению выявленных несоответствий. Далее в течение месяца проводится анализ выявленных несоответствий, по результатам которого ежемесячно организуются совещания с «причастными» подраз-

делениями с составлением протокола мероприятий по устранению коренных причин возникновения системных дефектов.

В результате проведения анализа и внедрения системы ежемесячных совещаний со службами поддержки сотрудниками ЦПИ был достигнут значительный результат: с апреля по сентябрь 2014 года уровень несоответствий электровозов серии 3ЭС5К был снижен почти на 50% вместо запланированных 40% — с 614 несоответствий в апреле до 312 несоответствий в сентябре 2014 года. Снижение уровня несоответствий на примере электровоза 3ЭС5К приведено на рис. 2.

Рассмотрим второе направление оптимизации процессов проведения приемо-сдаточных испытаний электровозов (оптимизация проведения ПСИ электровозов серии 3ЭС5К с сокращением затрат времени на 5%).

За второй квартал 2014 года время проведения приемо-сдаточных испытаний в среднем на единицу продукции составляло 4,8 суток.

Для сокращения времени проведения приемо-сдаточных испытаний инженерно-техническим составом ЦПИ совместно с машинистами электровоза были разработаны стандартные операционные карты (СОК) основных процессов проведения приемо-сдаточных испытаний. В результате внедрения СОК был снижен уровень ошибок, допускаемых сотрудниками ЦПИ.

Ранее было разработано 7 стандартных операционных карт, в настоящее время запланировано внедрение СОК на недостающие основные процессы.

Практика применения визуального менеджмента предполагает четкую демонстрацию карт, списков и записей, относящихся к выполнению работы. Они должны постоянно напоминать обо всех элементах, обеспечивающих успех концепции «качества, затраты, поставка», начиная от наглядного представления общей стратегии и производственных показателей до перечня самых последних предложений сотрудников. Визуальный менеджмент составляет неотъемлемую часть фундамента гемба (гемба — японский термин, дословно означающий «место, где производится работа») [2]. Визуальный менеджмент активно используется при управлении качеством в ООО «ПК «НЭВЗ».

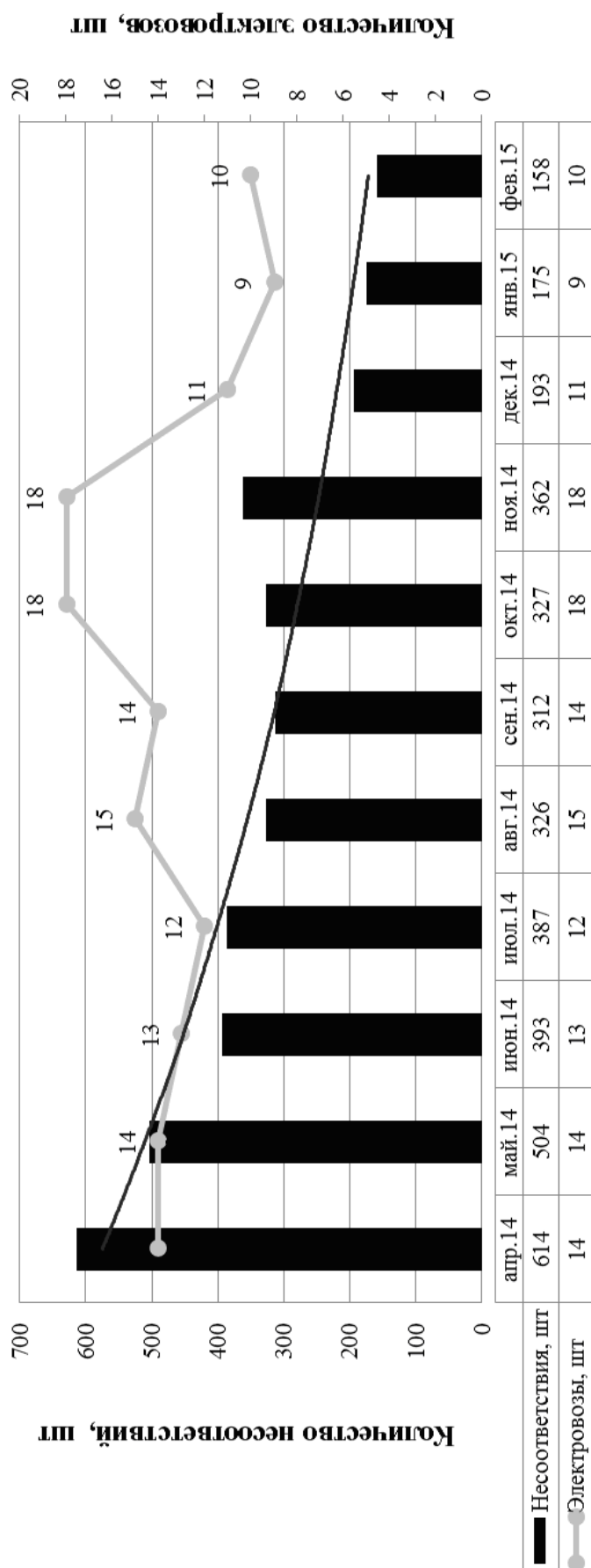


Рис. 2. Снижение уровня несоответствий

На втором этапе оптимизации процессов проведения приемо-сдаточных испытаний электровазов (оптимизация проведения ПСИ электровазов серии ЗЭС5К с сокращением затрат времени на 5%) был усовершенствован стенд визуального менеджмента, на котором для быстрого реагирования появляющихся проблем при проведении ПСИ имеется лист фиксации проблем с информацией о ежемесячной сдаче электровазов. В процессе постоянного улучшения персоналом ЦПИ были разработаны:

- карты осмотра электроваза (карты комплектности) при приемке тягового подвижного состава от сборочного цеха, которые позволили на начальных этапах проведения приемо-сдаточных испытаний стремительно реагировать на выявленные несоответствия и принять меры по их устранению;

- бланки сменных заданий, позволившие усилить поименный контроль и ответственность за безупречное проведение приемо-сдаточных испытаний;

- карты проверки систем (актуализируются параллельно с конструкторской документацией), сократившие время проверки проводов и упростившие диагностику несоответствий.

В итоге в третьем квартале 2014 года время проведения приемо-сдаточных испытаний сократилось на 8% по сравнению со вторым кварталом 2014 года и составило 4,4 суток при сохранении уровня количества выпускаемых электровазов.

Достигнутого эффекта удалось добиться при сокращении численности персонала ЦПИ на 12%, что позволило получить экономию фонда заработной платы персонала ЦПИ на 600 тысяч рублей по сравнению со вторым кварталом 2014 года. Годовая экономия фонда заработной платы составила 2,4 млн рублей.

Таким образом, при реализации корректирующих действий и мероприятий персоналом ЦПИ удалось получить ожидаемый экономический эффект от оптимизации процессов ПСИ электровазов с применением инструментов бережливого производства. Непрерывное, постоянное улучшение деятельности с целью увеличения ценности и уменьшения потерь (муда) и есть кайдзен [2],

целевой кайдзен, или кайдзен процесса [5], а бережливое производство как средство против потерь (муда) именно потому и называется бережливым, что позволяет делать все больше, а затрачивать все меньше — меньше человеческих усилий, оборудования, производственных площадей и меньше времени (в конкретном случае речь об уменьшении времени на проведение ПСИ электровазов), в то же время, приближаясь к тому, чтобы предоставить потребителю именно то, что он желает [5]. ООО «ПК «НЭВЗ» придерживается философии бережливого производства. Достигнутое показывает, что можно добиться весомых результатов при управлении качеством выпускаемых электровазов, однако в дальнейшем требуется:

- продолжить совершенствование механизма сокращения количества несоответствий электровазов серии ЗЭС5К, необходимо достигнуть цели: 5 дефектов на одну секцию электроваза;

- разработать и внедрить в производство методику анализа по вводу в эксплуатацию электровазов серии ЗЭС5К с целью систематизации и исключения появления несоответствий при проведении технического осмотра при вводе в эксплуатацию электровазов в депо приписки;

- разработать недостающие стандартные операционные карты процессов проведения приемо-сдаточных испытаний.

ООО «ПК «НЭВЗ» является организацией, ориентированной на устойчивое развитие и повышение конкурентоспособности, поэтому целесообразно использовать при управлении «Модель совершенства» Европейского фонда управления качеством (модель EFQM), основанную на философии качества управления и производства, системном подходе к управлению, учитывающем требования всех заинтересованных сторон [6]. Использование модели EFQM в ООО «ПК «НЭВЗ» позволило бы успешно сформировать единую инновационную инфраструктуру, способствовало бы выработке нового взгляда при проведении модернизации производственных систем предприятий, при взаимодействии хозяйствующих субъектов, поскольку распространение модели EFQM способствует росту кооперации [6]. Развитие же внешней

кооперации для ООО «ПК «НЭВЗ» является актуальным и позволило бы оптимизировать процесс производства новой техники.

Литература

1. ООО «ПК «НЭВЗ»» [Электронный ресурс] / Официальный сайт. — Режим доступа: <http://www.nevz.com/>, свободный. — Загл. с экрана.

2. *Имаи М.* Гемба кайдзен: Путь к снижению затрат и повышению качества. / Пер. с англ. — 4-е изд. — М.: Альпина Паблишерз, 2009. — 345 с.

3. *Деминг Э.* Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. / Пер. с англ. — 4-е изд. — М.:

Альпина Паблишерз, 2011. — 419 с.

4. Управление качеством в машиностроении. / Ю. И. Осипов, А. А. Ершов, А. Ю. Осипов и др. — М.: Наука, 2009. — 399 с.

5. *Вумек Дж.* Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания нашей компании. / Дж. Вумек, Д. Джонс; пер. с англ. — 7-е изд. — М.: Альпина Паблишерз, 2013. — 472 с.

6. *Колбачев Е. Б., Флейшер К.* Система EFQM и перспективы развития открытых инноваций. / Управление инновациями — 2013: Материалы международной научно-практической конференции 19–21 ноября 2013 г. / Под ред. Р. М. Нижегородцева. — Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2013. — 199 с.

Поступила в редакцию

14 марта 2015 г.



Елена Валентиновна Зинченко — кандидат экономических наук, доцент кафедры «Производственный и инновационный менеджмент» ЮРГТУ (НПИ), автор работ по проблемам демографии и по экономике и организации производства.

Elena Valentinovna Zinchenko — Ph.D., Candidate of Economics, docent at the SRSPU (NPI) «Production Management and Management of the Innovations» department, author of works in the field of demography problems and economics and production organization.

346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132
132 Prosveshcheniya st., 346428, Novocherkassk, Rostov reg., Russia
Тел.: +7 (904) 500-77-87; e-mail: zinchenk2010@yandex.ru



Александр Викторович Зинченко — начальник Центра проведения испытаний ООО «ПК «НЭВЗ».

Aleksander Victorovich Zinchenko — head of the Novocherkassk Electric Locomotive Plant (NEVZ) Product Testing Center.

346413, г. Новочеркасск, ул. Машиностроителей, 7а
7a Mashinostroiteley st., 346413, Novocherkassk, Rostov reg., Russia
Тел.: +7 (961) 303-00-68; e-mail: zinchenk2010@yandex.ru