

关于外在压力方向对挖掘机掘斗闸节点处于应力-变形状态的影响

А. А. 哈列朔克, Д. Т. Н., проф. 博士、教授, Е. Ю. 普多夫, 研究生,
О. В. 柳比莫夫, 讲师, 库兹巴斯国立技术大学, 克麦罗沃市

使用液压挖掘机进行各项工作不可避免会损坏设备。挖掘机掘斗使用没达到计划期限与一些技术、使用及工艺参数有关。例如：掘斗的可靠性将不仅仅取决于设计特点和制造技术，也取决于进行工作的条件和方法，其中之一就是齿轮定向及相对于采掘面的用力方向。

在图 1 上呈现的是工作时齿轮位置的几种情况。图中 α - 相对于用力方向的齿轮倾斜角。

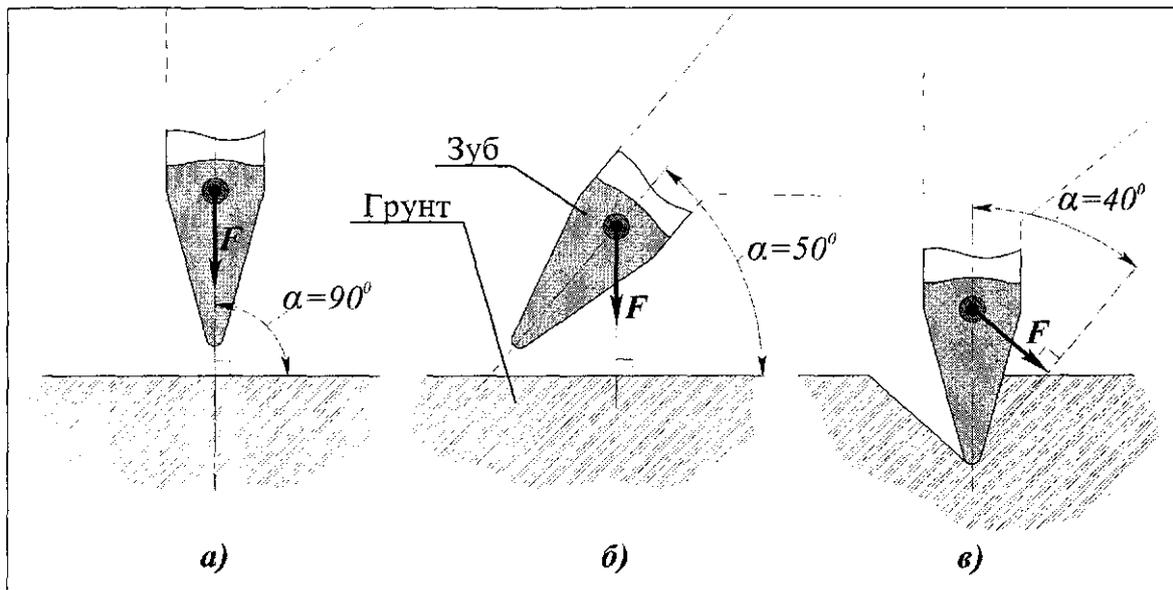


图 1 - 相对于作用力标准的齿轮倾斜角；

a - 在 α 直角下齿轮进入土壤； b - 在 $\alpha=50^\circ$ 齿轮进入土壤；

b - 在 $\alpha=40^\circ$ 进入土层。

现代化的程序方法允许模拟挖掘机掘斗在 α 角各种可能情况下应力-变形状况。图 2 列举的是 $\alpha=30^\circ$ APM WinMachine 末端-部件分析的程序环境下接合销水平分布掘斗闸节点承载的例子。

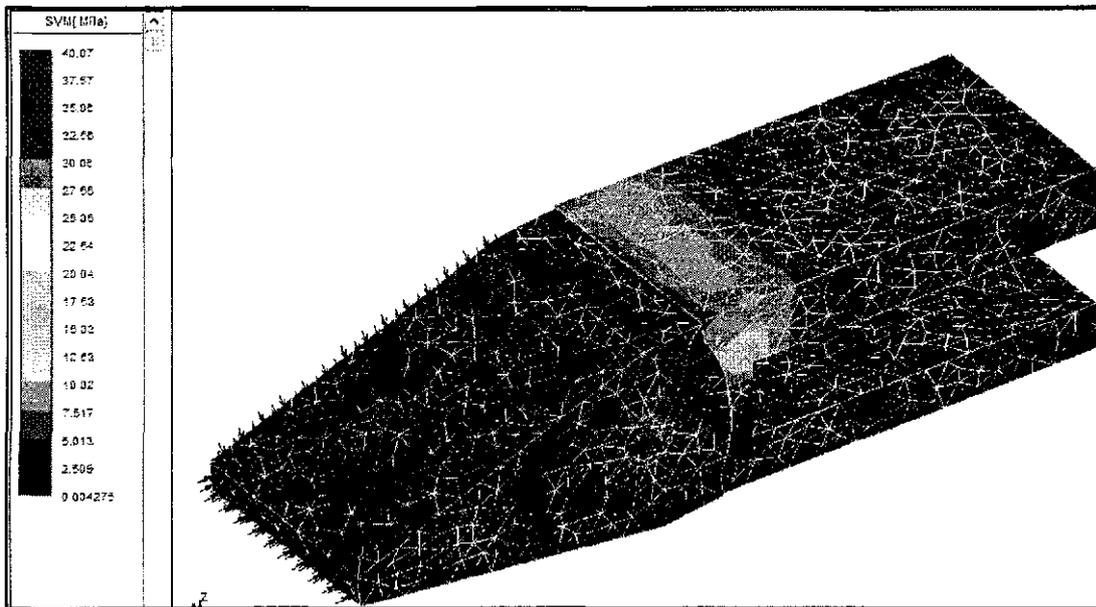


图 2: $\alpha = 30^\circ$ 掘斗闸节点中的等效应力

在 15° 到 90° 情况下参数 α 的意义可能会发生变化, 这是以齿轮设计完成的特点为条件的。在模拟对闸节点及 α 角方向下的外部承载时, 在闸节点所有的设计部件中, 存在出现最大限度等效应力相互关系的可能性。

由于闸节点的故障会引起承载的急剧扩大, 这种承载被承载钮的边缘 - 即在挖掘机掘斗设计中在承接管之后的部件所承受。

表 1 在挖掘机掘斗闸节点部件中出现最大应力与向作用力方向齿轮倾斜角的相互关系

α 角	最大应力		
	齿轮	承接管	接合销
90	10,9	13,02	23,23
80	10,97	13,1	24,73
70	10,96	13,6	26,73
60	10,93	12,96	30,11
50	11,23	13,99	33,45
40	11,85	18,24	37,13
30	11,92	21,41	40,07
20	12,58	24,89	42,46
15	12,53	26,59	42,56

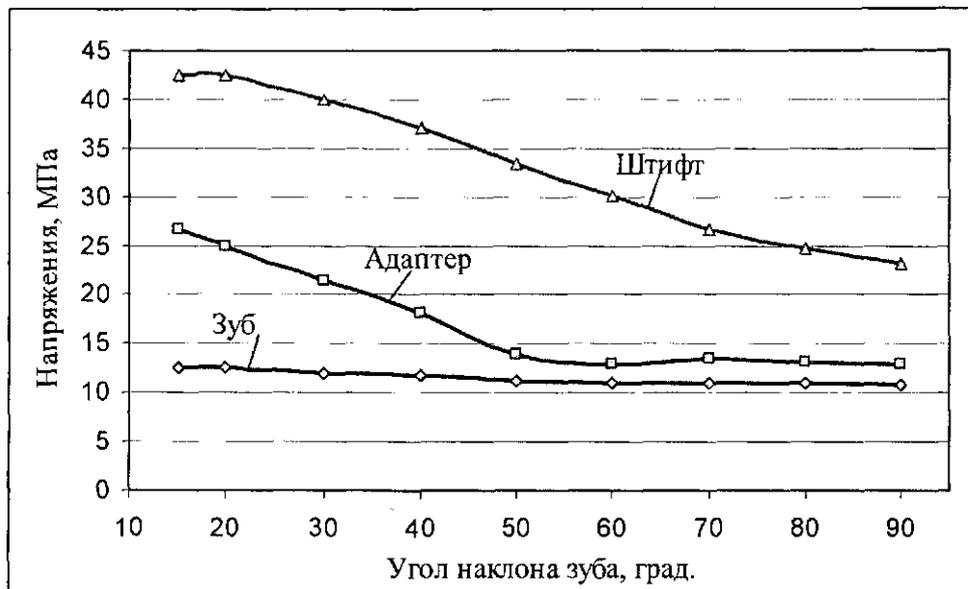


图3 闸节点部件的应力与 α 角的相互关系

综上所述，可以得出如下结论：在进行各种采掘工作时采掘机及其某些部件的可靠性和长久性取决于参数 α 。这个结论说明在最安全的情况下进行采掘工作时，要以在闸节点中等效应力的观点来观察斗及相对于土壤表面被传给它的力。

参考文献

1. Анализ состояния рынка и технического сервиса импортной техники в дорожно-строительной отрасли [Электронный ресурс] / Экскаватор ру - все о производстве, продаже, сервисе и эксплуатации экскаваторов. - Режим доступа <http://www.excavator.ru>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
2. Сияжков А.А. Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта карьерного экскаватора типа механическая лопата в условиях северных регионов России // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. - Люберцы, 2005. - 26с.

О ВЛИЯНИИ НАПРАВЛЕНИЯ ВНЕШНЕЙ НАГРУЗКИ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ АДАПТЕРНОГО УЗЛА КОВША ЭКСКАВАТОРА

А.А.Хорешок, д.т.н., проф., Е.Ю.Пудов, аспирант, О.В.Любимов, ст. преподаватель
Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово
650026, г. Кемерово, ул. Весенняя 28, тел. (3842)-58-33-01
E-mail: Oleg_lyubimov@mail.ru

Ведение разного рода работ с применением гидравлических экскаваторов сопровождается неизбежным износом рабочего оборудования. Несоответствие планового срока эксплуатации ковша экскаватора фактическому зависит от ряда технических, эксплуатационных и технологических параметров [1, 2]. К примеру, надежность ковша будет зависеть не только от конструктивных особенностей и соблюдения технологии его изготовления, но также и от условий и способа ведения работ, одним из факторов которых можно считать ориентацию зуба и направление приложенной к нему силы относительно поверхности разрабатываемого массива.

На рисунке 1 представлены примеры нескольких вариантов занимаемого положения зуба при ведении работ, где α – это угол наклона зуба относительно направления приложенной к нему силы.

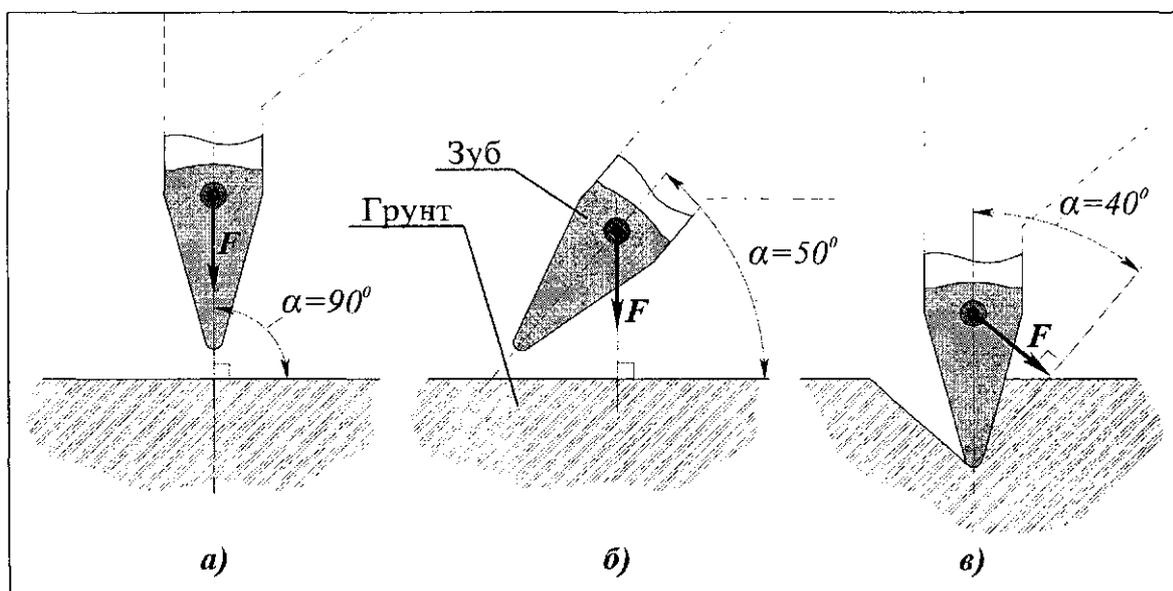


Рисунок 1 – Угол наклона зуба относительно нормали к действующей силе: а – внедрение зуба в грунт под прямым углом α ; б – внедрение зуба под углом $\alpha=50^\circ$; в – снятие слоя грунта при $\alpha=40^\circ$

Современные программные средства позволяют смоделировать напряженно-деформированное состояние адаптерного узла при различных возможных значениях, принимаемых углом α . На рисунке 2 приведен пример нагружения адаптерного узла с горизонтальным расположением штифта при $\alpha=30^\circ$ в программной среде конечно-элементного анализа APM WinMachine.

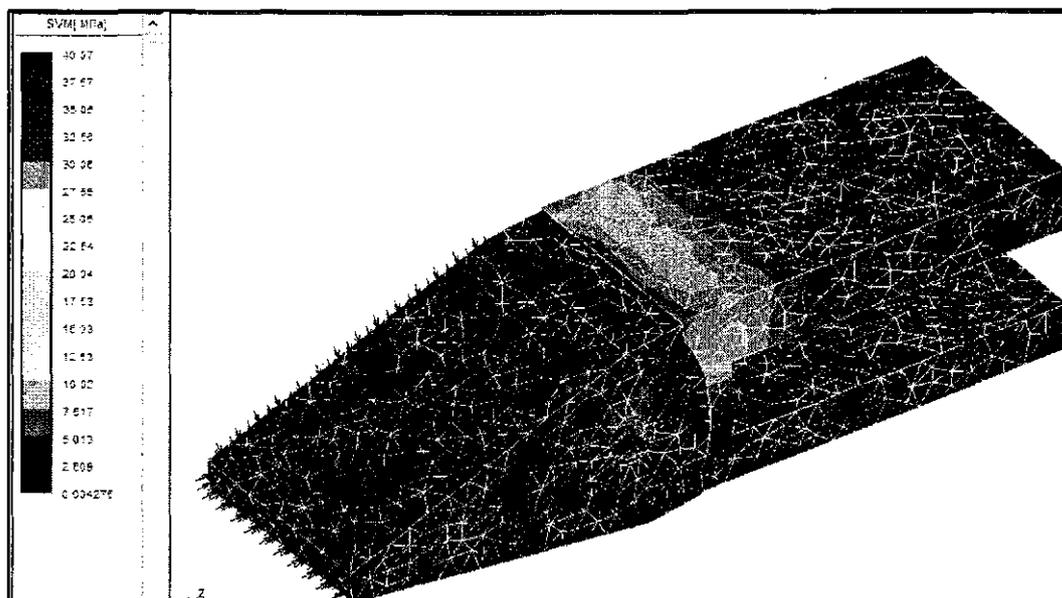


Рис. 2. Эквивалентные напряжения по Мизесу в адаптерном узле ковша при $\alpha=30^\circ$

Возможные значения параметра α могут варьироваться в пределах от 15° до 90° , что обусловлено особенностью конструктивного исполнения зуба. При моделировании внешней нагрузки на адаптерный узел и ее направления, задаваемого углом α , существует возможность проследить зависимость возникающих максимальных эквивалентных напряжений по Мизесу во всех конструктивных элементах узла. Результаты моделирования напряженно-деформированного состояния с изменяемой величиной угла α сведены в таблицу 1, а также представлены в виде диаграммы на рисунке 3, из которого следует, что эквивалентные напряжения, возникающие в элементах адаптерного узла, уменьшаются по мере увеличения значения угла α . При этом максимальное напряжение составило 42,56 МПа (в штифте при $\alpha=15^\circ$). Моделирование проводилось при приложении суммарной нагрузки на рабочие поверхности зуба в 20 кН.

Адаптерный узел требует к себе особого внимания по той причине, что именно его повреждения влекут за собой резкое увеличение нагрузок, воспринимаемых передней кромкой - как элемента, последующего за адаптером в конструкции ковша экскаватора.

Таблица 1

Зависимость возникающих максимальных напряжений в элементах адаптерного узла ковша экскаватора от угла наклона зуба к направлению действующей силы

Угол α	Максимальные напряжения по Мизесу, МПа		
	Зуб	Адаптер	Штифт
90	10,9	13,02	23,23
80	10,97	13,1	24,73
70	10,96	13,6	26,73
60	10,93	12,96	30,11
50	11,23	13,99	33,45
40	11,85	18,24	37,13
30	11,92	21,41	40,07
20	12,58	24,89	42,46
15	12,53	26,59	42,56

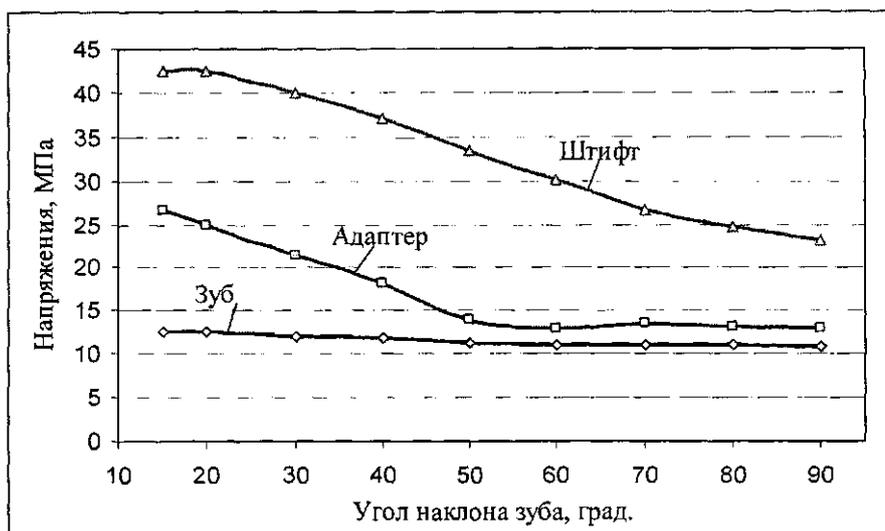


Рис. 3. Зависимость напряжений в элементах адаптерного узла от угла α .

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод о том, что при ведении различного рода экскавационных работ надежность и долговечность рабочего оборудования экскаватора и отдельных его элементов напрямую зависит от параметра α . Подобное заключение говорит о необходимости соблюдения при экскавационных работах наиболее безопасных положений ковша и передаваемой ему силы относительно поверхности грунта с точки зрения возникающих в адаптерных узлах эквивалентных напряжений

Литература

1. Анализ состояния рынка и технического сервиса импортной техники в дорожно-строительной отрасли [Электронный ресурс] / Экскаватор ру - все о производстве, продаже, сервисе и эксплуатации экскаваторов. - Режим доступа <http://www.excavator.ru>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
2. Синяков А.А. Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта карьерного экскаватора типа механическая лопата в условиях северных регионов России // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. - Люберцы, 2005. - 26с.

中俄煤矿安全生产

与装备技术论坛

主办单位：辽宁省外国专家局

承办单位：辽宁工程技术大学

协办单位：托木斯克市政府

阜新市人民政府

俄罗斯科学院强度物理研究所

托木斯克理工大学技术学院

阜新市外国专家局

论

文集

二〇〇九年九月

论坛组委会

名誉主席：赵洪涛

中方主席：潘一山

俄方主席：奥夫切连柯

副主席：王继仁 梁 冰 叶夫烈民科夫 钦纳霍夫

委 员：阿克谢诺夫 克雷什金 哈列谢克 费旧金

撒珀雷金 杰尔宁 张建平 闫立武

戚汝国 张宏伟 毛 君 杨绍斌

李 刚 王春华 齐庆杰 徐 平

辽宁工程技术大学60周年校庆系列活动之一

Одна из деятельности для празднования 60-летнего юбилея Ляонинского Технического Университета

中俄煤矿安全生产与装备技术论坛

Китайско-русский Форум безопасного производства шахты и технологий оборудования

一. 论坛主题

煤矿安全生产与装备技术

二. 举办时间

2009年9月22日—23日

三. 举办地点

辽宁工程技术大学国际会议中心

四. 主办单位、承办单位

主办：辽宁省外国专家局

承办：辽宁工程技术大学

五. 论坛规模

与会代表40人左右（邀请外国专家10人，校内专家学者30人）



Повестка форума

21 сентября	14:00	Приезд русских экспертов от Шеньяна до Фусиня	Бюро по работе с иностр.экспертами пров. Ляониня отвечает за это
	19:00	Банкет в честь гостей, который устраивает ЛТУ	Ресторан на втором этаже ИСС
22 сентября	7:00-7:30	Завтрак	Ресторан на втором этаже ИСС
	8:30-9:00	Открытие форума(председатель форума: Сюй Пин)	Ресторан на третьем этаже ИСС
		Выступит с речью Чжан Цяньпин из бюро по работе с иностр.экспертами пров. Ляониня	
		Выступит с приветствием ректор ЛТУ Лян Бин Выступит с речью начальник Юргинского технологического института Томского политехнического университета А.Б. Ефремов Сняться вместе на память(У северных ворот ИСС)	
	9:00-12:00	Научные доклады(председатель форума Д. А. Чинахов) 3 русских эксперта, 2 эксперта ЛТУ	
	12:30-13:30	Обед	Ресторан на втором этаже ИСС
14:00-17:30	Научные доклады(председатель форума Ян Шаобинь) 5 русских эксперта, 2 эксперта ЛТУ	Ресторан на третьем этаже ИСС	
18:30	Прощальный банкет устроится народным правительством г. Фусиня	Зал для банкета в приветственной гостиной г. Фусиня	
23 сентября	7:00-7:30	Завтрак	Ресторан на втором этаже ИСС
	8:00-12:00	Сначала экскурсия на государственный геопарк карьера Хэйчжоу, потом вернуться в г. Шеньян	Отдел международной связи ЛТУ отвечает за это

ИСС – Центр международной конференции при Ляонинском Техническом Университете

Главная повестка Китайско-русского Форума безопасного производства шахты и технологий оборудований

Повестка 1: ТЕХНИЧЕСКАЯ ПЛАНА НА ПЛАТЕ БЕЗОПАСНОСТИ ШАХТЫ

- 09:00 Проектирование системы гидравлического контроля автоматических проходческих машин
Мао Цянь
- 09:20 Создание нового инструментария для формирования подземного пространства
В.В. Аксенов, д-р техн. наук, в.и.с. Институт угля и углекопани СО РАН, г. Кемерово, профессор Юргинский технологический институт ТПУ, г. Юрга, А.Б.Ефремов, канд.техн.наук, доцент, директор
- 09:40 Применение направленного гидроразрыва дровя в качестве метода предотвращения динамических явлений в шахтах
Клишин В.И., Демочкин Ю.М., Сазанов П.В.
Профессор горного института СО РАН
- 10:10 Консультация и перерыв с чаем

Повестка 2: МАШИНЫ ШАХТЫ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

- 10:40 Геодинамические условия выброса угля и газа и прогноз безопасности
Чжан Хунюей
- 11:00 О влиянии направления внешней нагрузки на напряженно-деформированное состояние адаптерного узла конуса экскаватора
А.А.Хорешко, д.т.н., проф., Е.Ю.Пудов, аспирант, О.В.Любимов, ст. преподаватель
Кубанской государственной технологической университет, г. Кемерово
- 11:30 Консультация

Повестка 3: ОБОРУДОВАНИЯ ШАХТЫ И ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ

- 14:00 Повышение эксплуатационной надежности

сварных соединений гидроцилиндров угледобывающих комплексов
Д.А. Чинахов

- 14:20 Влияние промежутка сканирования на качество упрочненного строения под действием лазерного сканирования
Ли Ги
- 14:40 Повышение эффективности сварки плавящимся электродом в защитных газах
Соловский С.А., Зерин Е.А., Павлов Н.В.
- 15:10 Консультация и перерыв с чаем

Повестка 4: ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

- 15:40 Влияние геомеханических процессов на совершенствование механизированных комплексов для разработки мощных угольных пластов пологого залегания
В.И. Клишин, М.В. Кураев
- 16:00 Исследование закономерности разрушения трансформации угля под действием перереза дуба ампутации
Ван Чуньау
- 16:20 Организационные методы ускорения применения новых технологий в производстве.
Фелькин А.А.
- 16:40 Управление качеством поверхности изделия-прототипа с помощью черновых и чистовых режимов лазерного спекания порошков
Сапрыкин А.А., Сапрыкина И.А.
- 17:10 Консультация

1. Тема форума

Безопасное производство шахты и технологии оборудований

2. Время форума

22-23 сентября 2009 года

3. Место форума

Центр международной конференции при Ляонинском Техническом
Университете(далее ЛТУ)

4. Организаторы и подрядчики

Организаторы: Бюро по работе с иностранными экспертами
провинции Ляонина

Подрядчики: Ляонинский Технический Университет

5. Участники форума

Около 40 человек участвует на форуме (в том числе 10 иностранных
экспертов и 30 экслертов ЛТУ)

