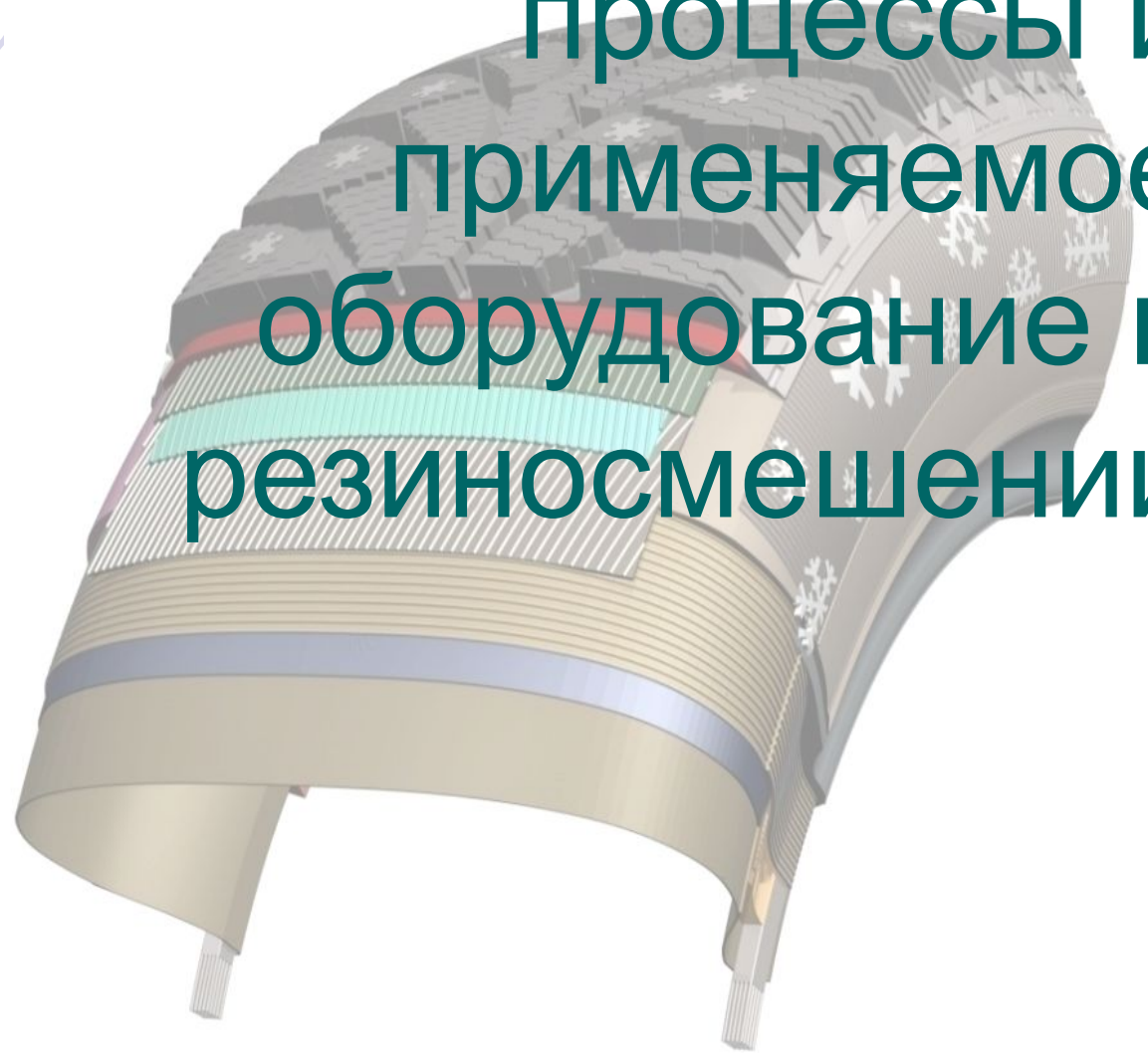
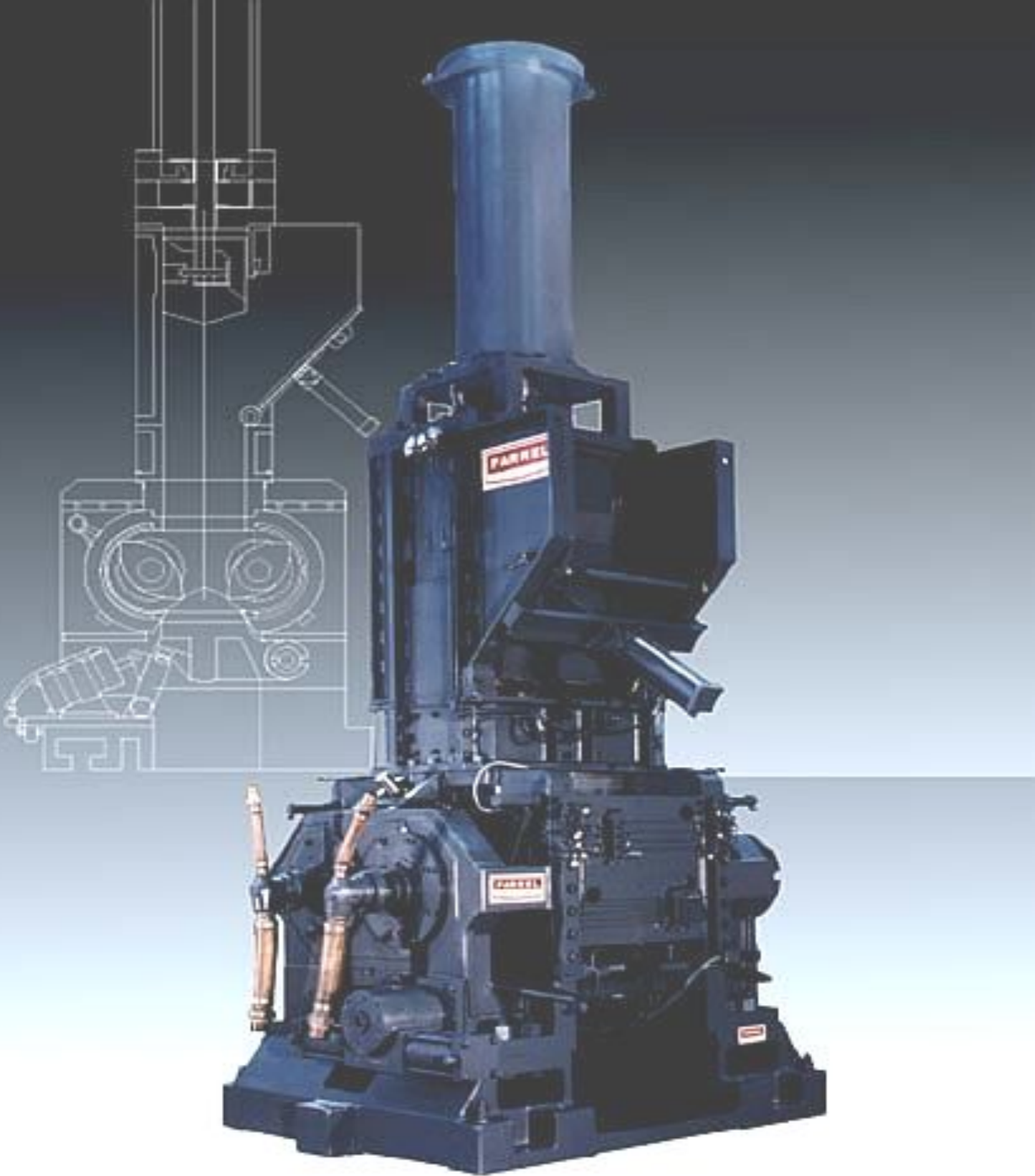
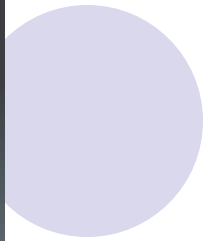


Технологические процессы и применяемое оборудование в резиносмешении







Цель

Лекция – Семинар

- Цель:
 - Передача неформальных знаний
 - Обзор состояния технологии резиносмещения
 - Дать представление о современном резиносмесительном оборудовании

Содержание



- История резиносмешения
- Основные элементы конструкции РС
- Техника безопасности и риски
- Технологический процесс изготовления резиновых смесей
- Контроль процесса смешения
- Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.Бузулук
- Современное направления развития резиносмешения
- Литература

Основные элементы конструкции РС

- 1820 – Деревянные вальцы с острыми выступами
- 1839 – Деревянные вальцы, прототип современных
- 1854 – Вальцы из закалённой стали
- 1876 – «Вернер унд Пфляйдерер» начала производство двухроторных закрытых резиносмесителей

Основные элементы конструкции РС

- 1910 – Вильгельм Хаас впервые ввёл сажу в каучук
- 1916 – Бенбери изобрёл резиносмеситель с овальными роторами и плунжером
- 30-е гг – Френсис Шоу изобрёл резиносмеситель с взаимозацепляющимися роторами
- 70-е гг – появились резиносмесители с переменным числом оборотов
- 70-е гг – резиносмесители с большим объёмом камер 330-370, 620-650, 860 литров

Основные элементы конструкции РС

Схема вальцев

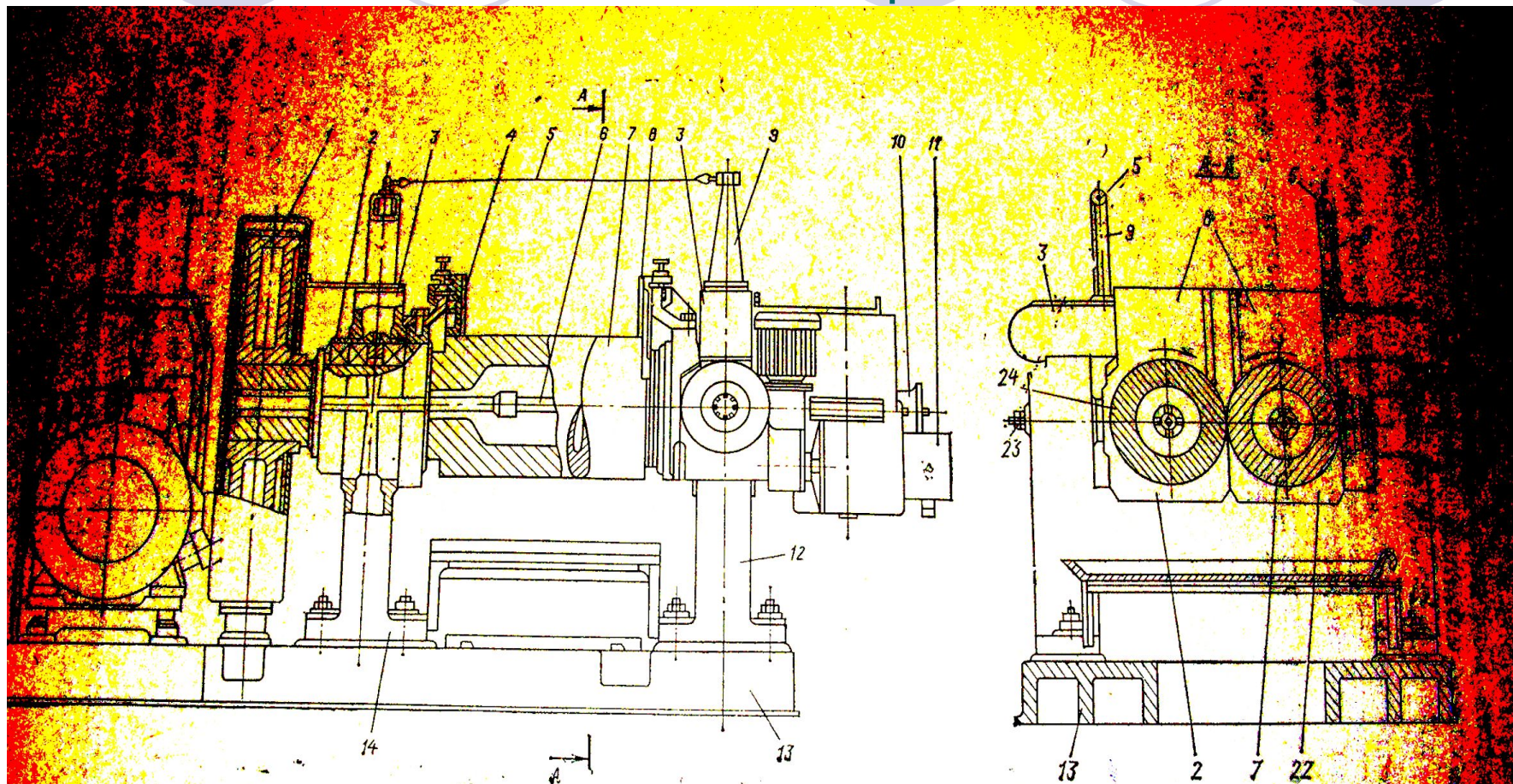
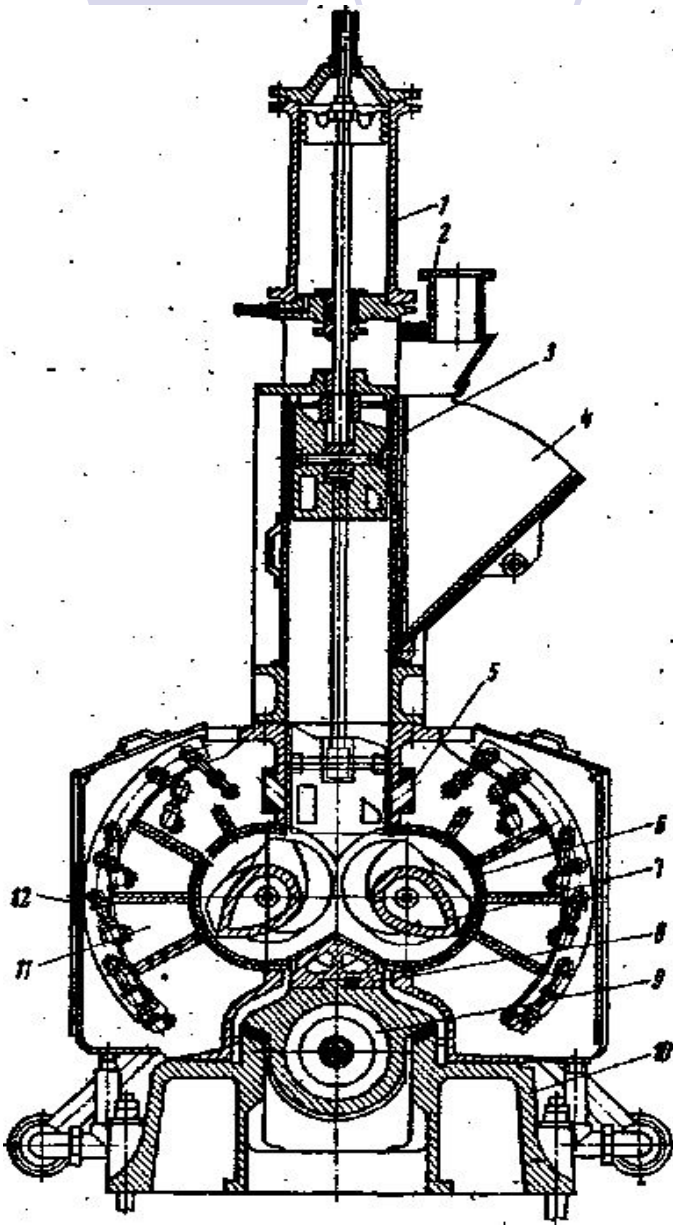


Рис. 9.12. Общий вид вальцов:

1 — зубчатое колесо; 2 — корпус подшипника; 3 — траверса; 4 — стрела; 5 — тросик аварийного останова вальцов; 6 — труба охлаждающей воды; 7 — ролик; 8 — стрела; 9 — стойки; 10 — воронка; 11 — приемная ванна; 12, 14 — рама станины; 13 — фундаментная плита; 15 — зубчатые пары; 16 — зубчатые пары; 17 — зубчатые пары; 18 — механизмы регулирования межвалцового зазора; 19 — электродвигатель; 20 — тормоз; 21 — редуктор; 22 — вал; 23 — винт; 24 — задний валок.

Основные элементы конструкции РС

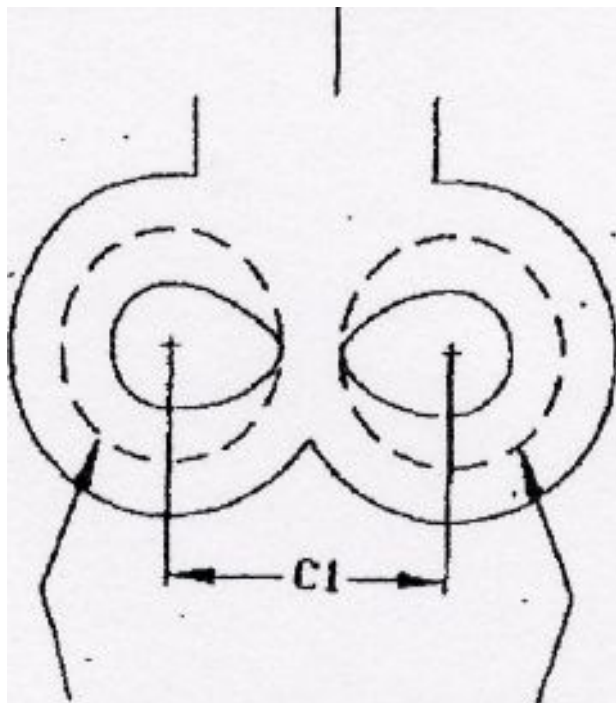
Схема резиносмесителя



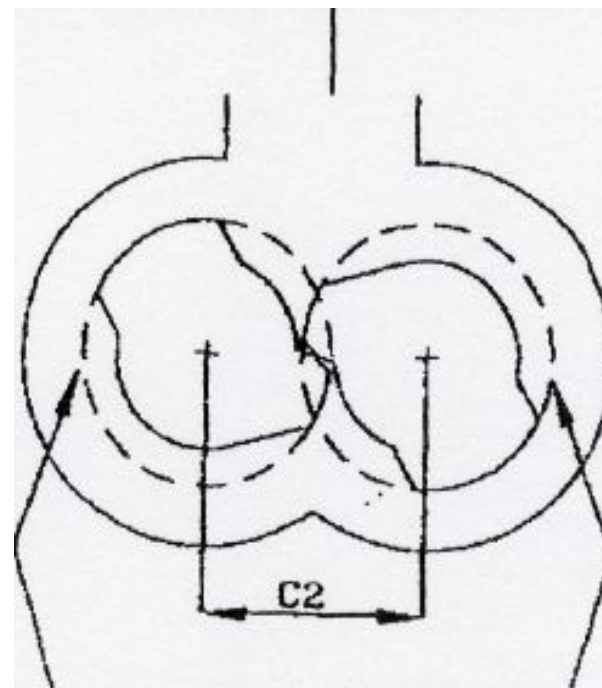
- 1 — воздушный цилиндр;
- 2 — кожух для присоединения к вентиляционной системе цеха;
- 3 — груз верхнего затвора;
- 4 — загрузочная воронка;
- 5 — отверстие для установки инжектора, подающего мягчители;
- 6 — смесительная камера;
- 7 — роторы;
- 8 — нижний затвор скользящего типа;
- 9 — воздушный цилиндр нижнего затвора;
- 10 — основание смесителя;
- 11 боковина смесительной камеры;
- 12 — кожух.

Основные элементы конструкции РС

Геометрия роторов РС



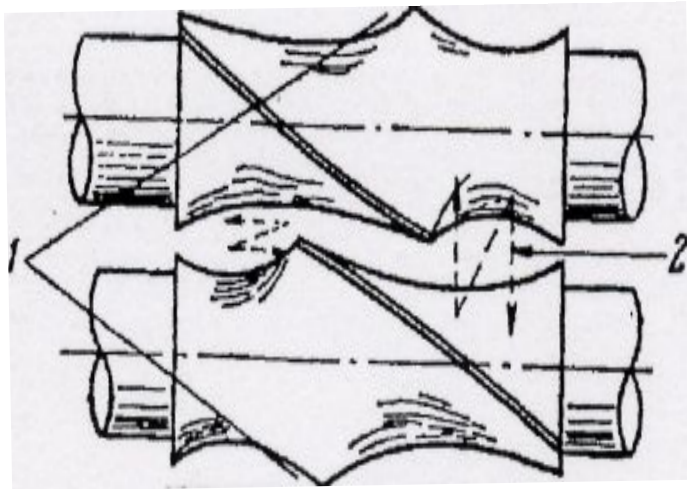
Тангенциальный смеситель



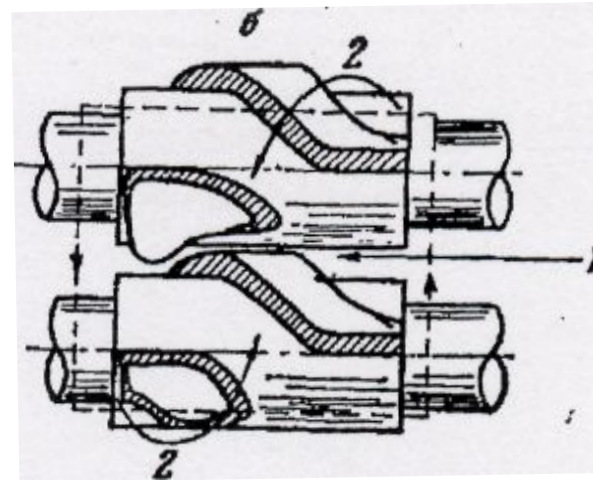
Резиносмеситель с взаимозацепляющимися роторами⁹

Основные элементы конструкции РС

Геометрия роторов РС



овальные

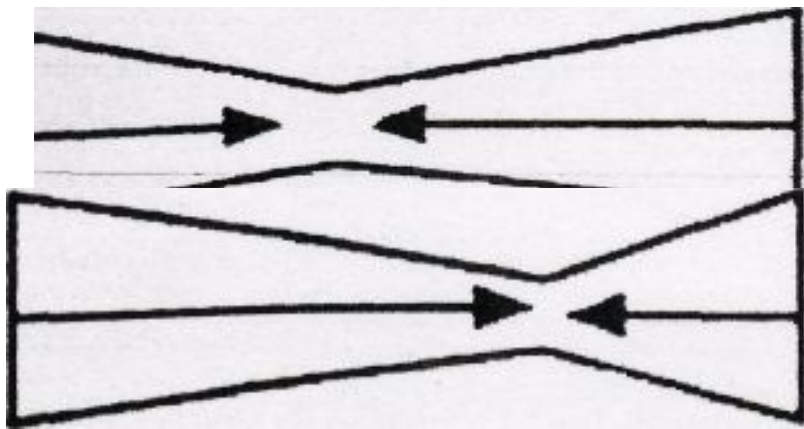


взаимозацепляющиеся

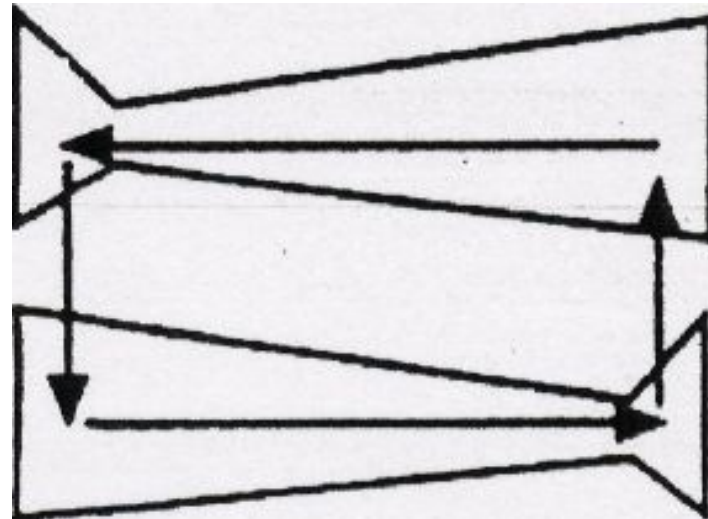
- Ротаторы смесителей «Бенбери» тангенциальный (а) и «Интермикс» (взаимозацепляющиеся ротора) (б)
- схема смешения: 1 - область диспергирования; 2 - область перемешивания

Основные элементы конструкции РС

Геометрия роторов РС



а) традиционной конструкции



*б) новой конструкции
с 4-х лопастными роторами*

Конструкция резиносмесителя с четырехлопастными роторами, позволяет устранить потери энергии в отталкивающих потоках.

Техника безопасности и риски

- Пыль и вредные вещества
- Вращающиеся и движущиеся части оборудования
- Энергоносители: сжатый воздух, гидравлика, электричество
- Конвейера
- Большое количество ручных операций
- Внутрицеховой транспорт
- Клея и ЛВЖ

Техника безопасности и риски

- **Правила пожарной безопасности**
 - содержание территории и помещений предприятия
 - курение
 - хранение ЛВЖ и ГЖ и работа с ними
 - производство огневых и ремонтных работ
 - действия при возникновении пожара
- **Правила безопасной работы**
 - выполнять только порученную работу
 - не выполнять работу на неисправном оборудовании
 - проверять работу аварийных устройств
- **Правила внутреннего трудового распорядка**
 - основные обязанности работника
 - основные обязанности работодателя
 - рабочее время и его использование
 - ответственность за нарушение трудовой дисциплины
- **Правила оказания первой доврачебной помощи**
- **Порядок расследования несчастных случаев**
- **Трудовой кодекс РФ**

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

✓ Основные операции:

- Развеска ингредиентов
- Загрузка ингредиентов
- **Смешение**
- Обработка смеси (вальцы, агрегат вальцов, стрейнер-листователь, гранулятор, двухшнековый экструдер с валковой головкой)
- Охлаждение смеси

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

Развеска ингредиентов

- Развеска каучуков и промежуточных стадий
- Автоматическая развеска на РС
- Централизованная развеска
- Развеска жидких веществ

<i>Наименование ингредиента</i>	<i>Навеска в РС, кг</i>	<i>Допуск на навеску</i>	
<i>защитные агенты и другие химикаты</i>	<i>0,1-30,0</i>		<i>1,0%</i>
<i>вулканизирующие агенты</i>	<i>0,1-10,0</i>		<i>1,0%</i>
<i>каучуки, промежуточные стадии, техуглерод</i>	<i>5,0-250,0</i>		<i>1,5%</i>
<i>жидкие ингредиенты</i>	<i>1.0-40,0</i>	<i>15</i>	<i>2,0%</i>

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

Смешение, как физический процесс

- **Пластикация** - процесс, во время которого происходит уменьшение молекулярной длины каучука.
- **Смешение** - процесс, во время которого отдельные ингредиенты - каучук, или промежуточная смесь, образуют с порошкообразными наполнителями однородную систему.
- **Диспергирование** - процесс, во время которого сажевые наполнители и белые наполнители доизмельчаются до предельной величины их частиц.
- **Гомогенизация** - процесс, во время которого отдельные ингредиенты в равномерно распределяются в определенном объеме смеси.
- **Уменьшение вязкости** – достижение необходимой вязкости для лучшей переработки за счет добавления в смесь жидких компонентов.

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

- Пластикация – уменьшение молекулярной массы полимера за счёт разрыва цепочек
- 55°С – механическая пластикация
- 140°С – термомеханическая пластикация
- 90-105°С – наименьший эффект пластикации
- Химическая пластикация с применением пептизатора (0,05 - 0,2 масс.ч.)

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

- Смешение - смачивание сажи каучуком с выдавливанием воздуха
- На стадии смешения наблюдаются два процесса.
- ✓ I- эластомеры подвергаются большим деформациям и за счёт увеличения внешней поверхности принимают агломераты наполнителей и заклеивают их внутри себя.
- ✓ II- разрушение эластомеров на более мелкие частицы, смешение их с агломератами наполнителя и повторное поглощение их

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

Диспергирующее смешение –
уменьшение размеров агломератов
техуглерода

С постепенным измельчением
агломератов наполнителя расход
энергии уменьшается, а степень
дисперсности наполнителей
увеличивается

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

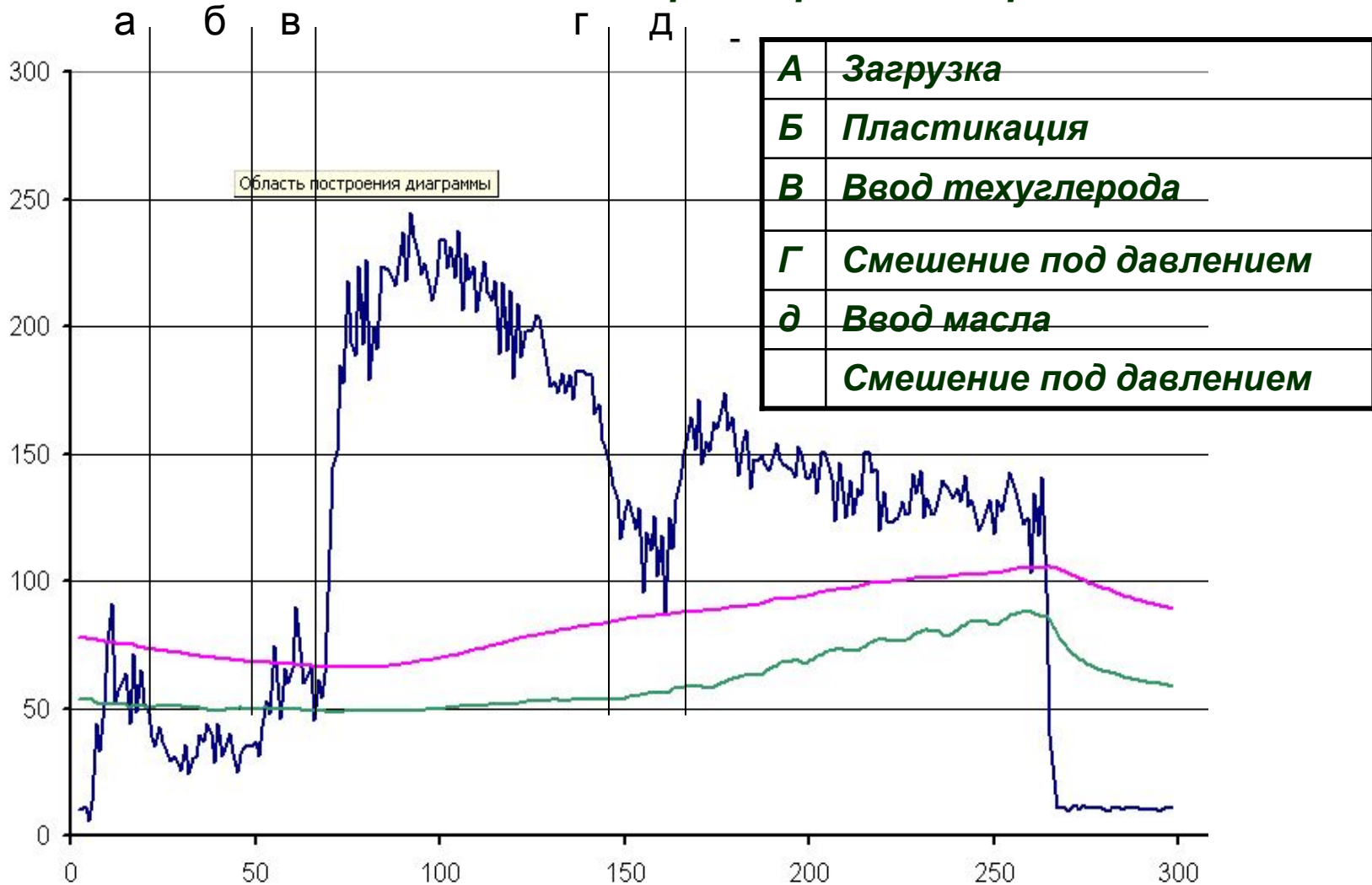


*Гомогенизация и
снижение вязкости*

- **Гомогенизация – равномерное распределение частиц наполнителя**

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

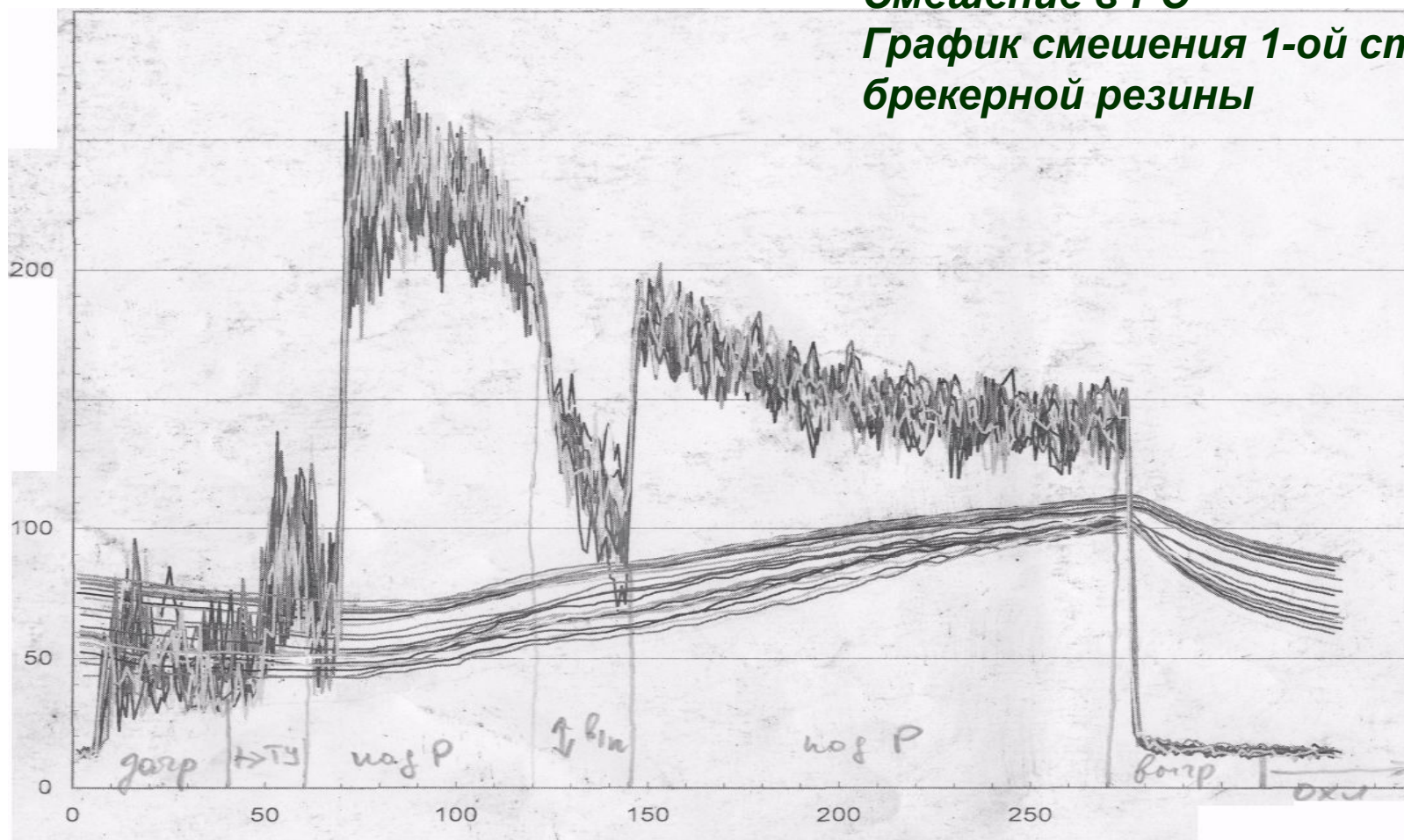
Смешение в РС
характеристика процесса смешения



Технологический процесс изготовления резиновых смесей

Смешение в РС

*График смешения 1-ой стадии
брекерной резины*



*Конструкторско-технологические факторы
влияющие на качество смешения*

- Давление верхнего пресса
- Частота вращения роторов
- Геометрия роторов (число гребней роторов)
- Зазоры между роторами и стенкой камеры

Технологический процесс изготовления резиновых смесей



- При повышении давления верхнего затвора уменьшается время смешения

Гидравлический привод по сравнению с пневматическим имеет следующие преимущества:

- постоянные условия процесса;
- низкие производственные затраты;
- низкое шумообразование;
- более быстрая подача материала и сокращение цикла загрузки;
- отсутствие дорогостоящего компрессора для сжатого воздуха.

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

*Давление
верхнего пресса*

- Увеличение давления верхнего затвора в начале цикла смешения при заполненной камере способствует росту гидростатического давления в массе еще неперемешанной композиции.
- Путем уменьшения пустот и проскальзывания на рабочих поверхностях, повышение давления верхнего затвора приводит к повышению напряжения сдвига.
- При низких давлениях затвора смесь проскальзывает.

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

Частота вращения роторов

- Увеличение в 2 раза частоты вращения роторов сокращает цикл смешения на 30-50%
- При увеличении частоты вращения роторов сокращается время смешения, существенно возрастает температур
- При большей частоте вращения роторов требуется большее давление на верхний пресс, более интенсивный теплоотвод

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

Зазор между гребнями роторов и стенкой камеры

- Смеси с вязкостью до 60 ед. Муни изготавливаются на малом зазоре, с вязкостью свыше 60 - на большом
- Зазор между роторами для РС-270 Д/Р (5-13 мм)
ширина гребня ротора 22-26 мм

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

Технология смешения на вальцах

- Порядок загрузки ингредиентов на вальцы
- Разогрев и поддержание температуры во время смешения
- Приемы введения технического углерода
- Изменение зазора во время смешения
- Особенности работы с неполярными каучуками (в т.ч. с силиконовым, СКЭПТом, бутилкаучуком)
- Влияние зазора на технологические свойства смеси
- Влияния наполнения на технологические свойства смеси
- Влияние фрикции и нарезки на обрабатываемость смеси
- Технологические приемы обработки смеси на вальцах

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

*Изготовление смесей
на основе БСК*

- Одновременная загрузка всех материалов в смесительную камеру в начале цикла. Это не относится к маслонаполненным БСК, вязкость которых при одновременном введении в смесь ТУ и мягчителей значительно понижается и происходит агломерация активного высокодисперсного ТУ.
- По мере увеличения продолжительности обработки смеси ТУ с каучуком (без мягчителя) улучшается распределение и диспергирование наполнителя в смеси.
- Рекомендуется вводить мягчитель, когда в камере смесителя осталась еще примерно 1/5 часть ТУ, непоглощенного и нераспределенного в каучуке.

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

Изготовление смесей на основе СКД

- Смеси на основе СКД приготавливают в основном в две стадии, однако объем загрузки смесителя рекомендуют брать на 10-15% больше, чем в случае БСК или НК
- Продолжительность смешения в РС-250/40 при опущенном верхнем затворе должна составлять не менее 120сек. (Без учета продолжительности предварительного смешения каучуков). Температура смеси при выгрузке может достигать 160°С
- Наиболее распространено использование СКД в комбинациях с НК, СКИ-3 или БСК в соотношениях 30:70, 40:60 и 50:50
- Некоторое улучшение свойств смесей на основе комбинации СКД и СКИ-3 достигается при использовании концентрированных маточных смесей.

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

Изготовление смесей на основе СКИ

- СКИ-3, в отличие от НК, подвержен значительным необратимым нерегулярным изменениям в процессе переработки. Особенно сильно он разрушается при приготовлении на его основе каркасных смесей с техническим углеродом типа П514. Деструкция наблюдается также и при последующей доработке смесей на вальцах, в червячных машинах, а также при профилировании. Предварительный подогрев СКИ-3 в резиносмесителе до 70-85°C несколько снижает его деструкцию в соответствии с закономерностями механо-химических реакций
- Большое влияние на свойства смесей и вулканизатов на основе СКИ-3 оказывает содержание в них избыточной влаги (выше 0,1-0,2%). При повышении влажности до 0,5% каучук интенсивно разрушается при переработке, а затем может образовывать вторичные структуры, что повышает твердость и склонность смесей к подвулканизации, ухудшает распределение технического углерода и на 10-15% понижает прочность при растяжении вулканизатов

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

Диспергирование техуглерода в присутствии масел

- На скорость диспергирования влияет тип поверхности техуглерода, характеризующийся присутствием полярных групп.
- Благодаря присутствию функциональных групп такие каучуки как нитрильный и БСК имеют более высокое взаимодействие с техуглеродом, бутилкаучук меньше всего вступает во взаимодействие с техуглеродом.
- Чем выше полярность каучука, тем сильнее взаимодействие полимер-наполнитель и слабее сетка агрегатов.
- Добавка масла оказывает большее влияние на диспергирование техуглерода в неполярном каучуке, чем в полярном.
- Полярное масло оказывает большее влияние на диспергирование техуглерода в неполярном каучуке, чем неполярное.

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

Диспергирование теуглерада в присутствии масел

- Масло и ТУ одновременно можно вводить при дисперсности менее 50 м²/г
- При вводе масла снижается мощность (эффективное деформирование) вследствие проскальзывания, разделения смеси на отдельные части
- Для получения качественных смесей необходимо на момент ввода масла иметь в камере часть несвязанного ТУ 1мч на 1 мч
- Ввод масла по температуре (105-115)
- При частотном регулировании- ввод масла при более высокой частоте (чтобы не терять эффективное время смешения)

Технологический процесс изготовления резиновых смесей

Особенности резиносмешения в пр-ти РТИ

- РС меньшей единичной мощности
- Большое количество резин
- Вальцы
- Использование специфических каучуков (СКН, найрит, фтор и силиконовые каучуки)
- Изготовление резин в одну стадию
- Большое наполнение резин

Контроль процесса смешения

Контроль качества смесей

Стадия изготовления смеси	Современное производство	БЫЛО на ОАО «ЯШЗ»	Перспектива ОАО «ЯШЗ» MV-2000, MDR-2000
I	Вязкость (на РС) Удельный вес (первая, средняя и последняя заправки в партии)	Вязкость протекторной смеси для «зелёной» шины -100%	Вязкость протекторной смеси для «зелёной» шины -50% Удельный вес
II	-	-	-
III	Вязкость – 10% Реометрические характеристики – 100% Физико-механические показатели – от 10% до 1 раза в неделю	Пластичность – 100% Физико-механические показатели – 100% Удельный вес – 10%	Вязкость – 20-50% Реометрические характеристики -100% Физико-механические показатели – от 10% до 1 раза в неделю
	Оперативные корректирующие мероприятия	Корректирующие мероприятия через 1-1,5 суток	Оперативные корректирующие мероприятия

Контроль процесса смешения

Стадия изготовления	Современное производство		БЫЛО на ОАО «ЯШЗ»	Перспектива ОАО «ЯШЗ»	
	контроль	технология	контроль	контроль	технология
I	Выгрузка по мощности Контроль температур воды на сливе		Выгрузка по времени Выгрузка по температуре на РС №3	Выгрузка по температуре на РС №2 Выгрузка по мощности на РС №1	Изготовление мастер-беча
II	Выгрузка по мощности Контроль температуры воды	Усреднение I стадий смесей при загрузке. Ремилинг.	Выгрузка по времени	Выгрузка по температуре на РС №2	Ремилинг. Усреднение на смесителях «Бузулук»
III	Выгрузка по температуре	Усреднение II стадий смесей при загрузке.	Выгрузка по времени и по температуре	Выгрузка по температуре на РС №6, 7	Усреднение на смесителях «Бузулук»

Современные требования к качеству резиновых смесей

- **степень диспергирования техуглерода – не менее 95%**
- **коэффициент вариации сменный н/б 4%, генеральной совокупности н/б 6%**
- **вязкость по Муни сменная ± 3 ед., генеральной совокупности ± 5 ед.**

Контроль процесса смешения

□ Маточные смеси

- Пиковая и конечная мощность, суммарная энергия выборочно
- Температура выгрузки 100%
- Удельный вес 10%
- 25% вязкость по Муни (3 стадия)

□ Готовые смеси

- Оперативный контроль: 100% на Реометре, проба массой н/м 100 гр до УФТ, в ином случае образцы надо отмыть
- Расширенный контроль по ФМП и удельному весу, 10%

Разброс вязкости не должен превышать ± 8 ед. (1 стадия), ± 5 ед. (2 стадия), ± 4 ед. (финальная стадия)

Контроль процесса смешения



Контроль процесса смешения

*Нормы контроля
и границы регулирования*

Показатели	Протектор			Боковина		
	Заданный уровень	граница		Заданный уровень	граница	
		регулирования	контроля		регулирования	контроля
Удельный вес, г/см ³	1,11	0,010	0,015	1,09	0,010	0,015
Вязкость ML 1+3	65,0	4,0	5,0	55,0	4,0	5,0
τ_{10} МИН (T=160 ⁰ C)	2,6	0,5	0,8	2,9	0,5	0,8
τ_{40} МИН (T=160 ⁰ C)	4,5	0,8	1,3	4,5	0,8	1,3
τ_{90} МИН (T=160 ⁰ C)	6,8	2,5	3,5	7,5	2,5	3,5
Твердость	60,0	3,0	5,0	54,0	3,0	5,0
Модуль при 300% удлинения, МПа	12,0	1,5	4,0	5,8	1,0	3,0
Прочность при растяжении, МПа	22,0	3,0	4,0	17,0	3,0	4,0
Относительное удлинение, %	480	20	80	640	20	80

Контроль процесса смешения

Виды брака резиновых смесей

- по удельному весу и вязкости
 - - нарушение дозировки ТУ
 - - нарушение дозировки мягчителей
 - - нарушение дозировки ZnO
 - - нарушение дозировки мин. наполнителей

Контроль процесса смешения

Виды брака резиновых смесей

- по удельному весу
- по вязкости
- по MDR (t_s , t_{90} , M_h , ML)
- по ФМП
- - по модулю (относит. удлинение и раздир)
- - по прочности
- - недовулкан (сырая)

Контроль процесса смешения

Виды брака резиновых смесей

- по ФМП
 - - нарушение дозировки наполнителей
 - - нарушение дозировок мягчителей
 - - нарушение дозировки ZnO
 - - нарушение дозировки ускорительно – вулканизирующей группы

Особенности резиносмещения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

*Принцип шифрации резиновых смесей
На ОАО «ЯШЗ»*

- Сплошная нумерация смесей для всех стадий от 0001 до 9999
- Мастер беч присваивается буква «П»
- Первой стадии присваивается буква «Н»
- Второй стадии присваивается буква «Е»
- Третьей стадии присваивается буква «К»
- Финальной стадии присваивается двухзначная цифра обозначающая назначение смеси и буква «Я»

Например: Шифр финальной стадии протекторной резиновой смеси 24-Я-811;

1-ая стадия Н-808; 2-ая стадия Е-809; ремуллинг
К-810

Особенности резиносмещения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

*Принцип шифрации резиновых смесей
На ОАО «ЯШЗ»*

- **Назначение смесей первая цифра:**

- 1 - спецпроизводство;
- 2 - массовое производство

- **Назначение смесей вторая цифра:**

- 1 – вспомогательные резины;
- 2 – резины каркаса (обкладочная, прослоечная);
- 3 – бортовая зона (наполнительные шнуры, износостойкая бортовая лента, изоляция бортовой проволоки);
- 4 – покровные резины (беговая часть протектора, подканавка, боковина, подканавка);
- 5 – гермослой и ездовые камеры;
- 6 – диафрагменные резины;
- 7 – варочные камеры.

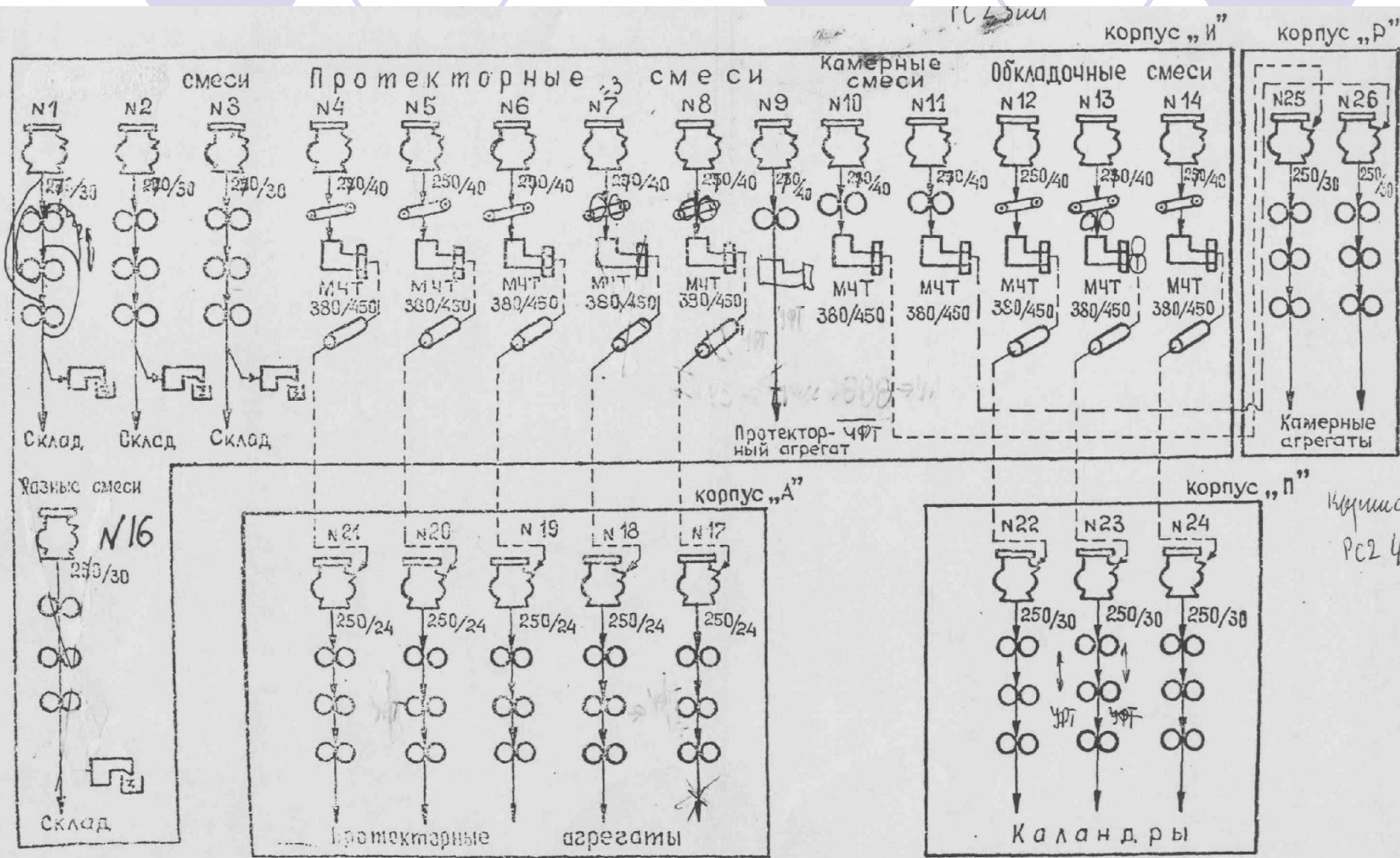
Например:

протекторная резиновая смесь 24-Я-811 (Н-808; Е-809; К-810) – 4х
стадийная

каркасная резиновая смесь 22-Я-321 (Н-319; Е-320) – 3х стадийная
гермослой 25-Я-116 (Н-115) – 2х стадийная

изоляция бортовой проволоки 23-Я-553 - одностадийная

Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ НА ЯРОСЛАВСКОМ ШИННОМ ЗАВОДЕ (Конечн

Резиносмеситель «Большевик»



Гранулятор



Сушильный барабан



Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

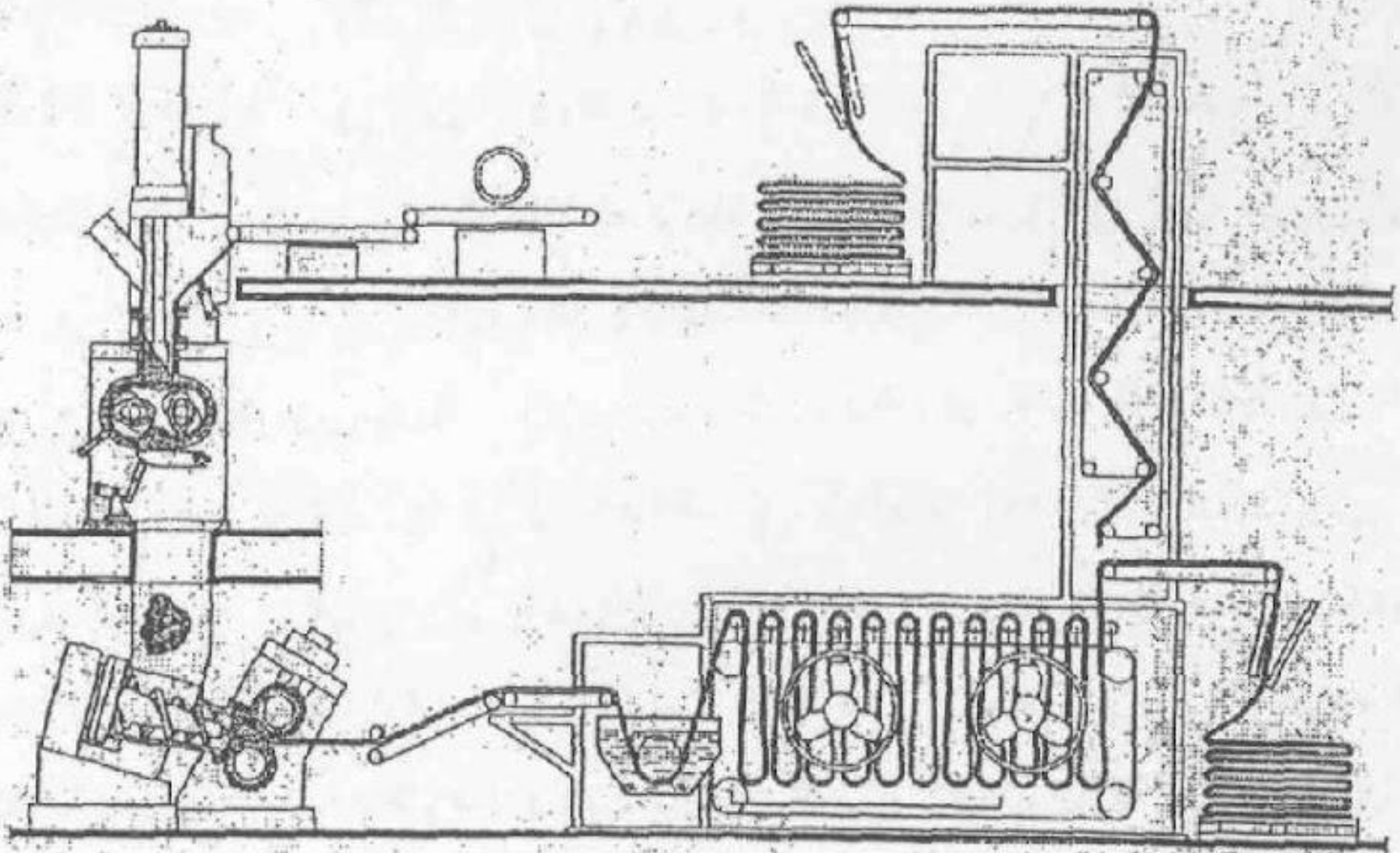
*Технологический процесс изготовления резиновых смесей.
Дорабатывающее оборудование.*

Обработка смеси после РС:

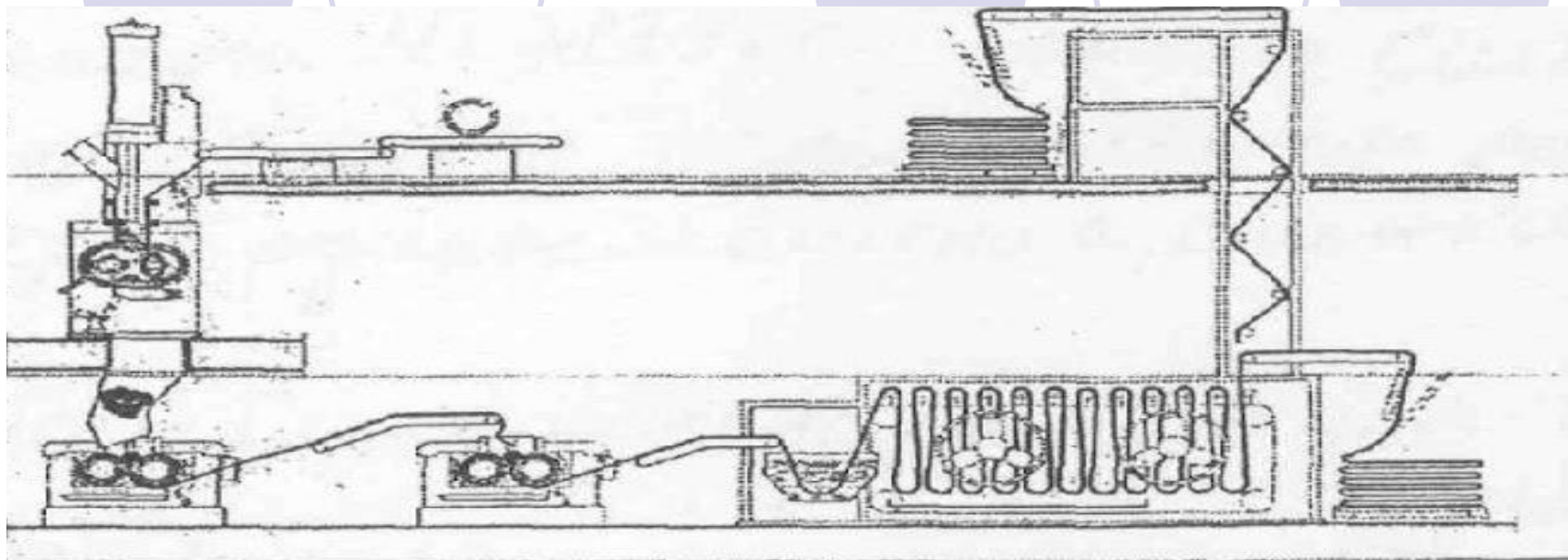
- вальцы,
- агрегат вальцов,
- стрейнер-листователь,
- гранулятор,
- двухшнековый экструдер с валковой головкой
- охлаждение смеси
 - эмульсия и ее типы
 - ПАВы и силикон

Особенности резиносмещения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

*Современное направления развития
резиносмещения*



Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»



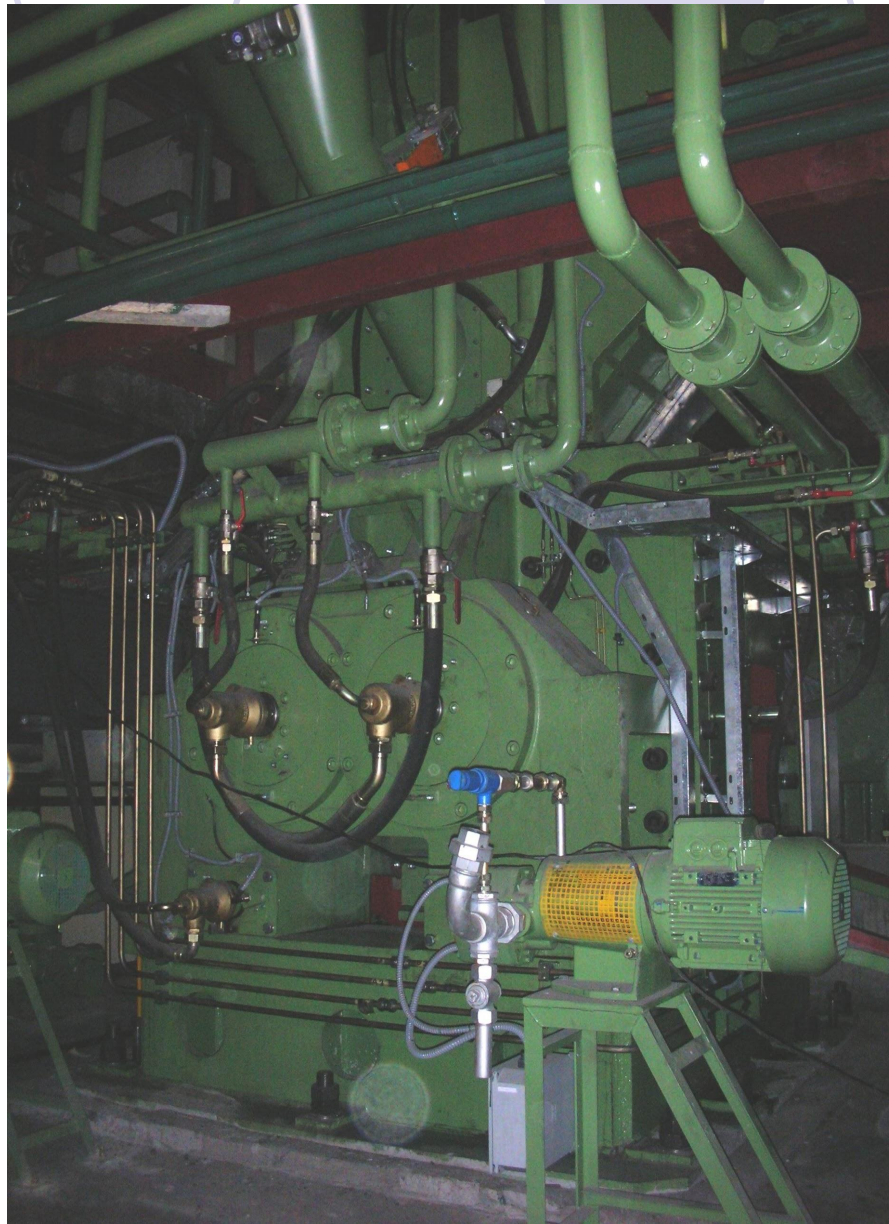
*Современное направления развития
резиносмешения*



Резиносмеситель «Бузулук»



Резиносмеситель «Бузулук»



Ротор резиносмесителя «Бузулук»



Участок растарки «Биг-бэгов»



Расходные бункера техуглерода



Приспособление для нарезки маточной смеси

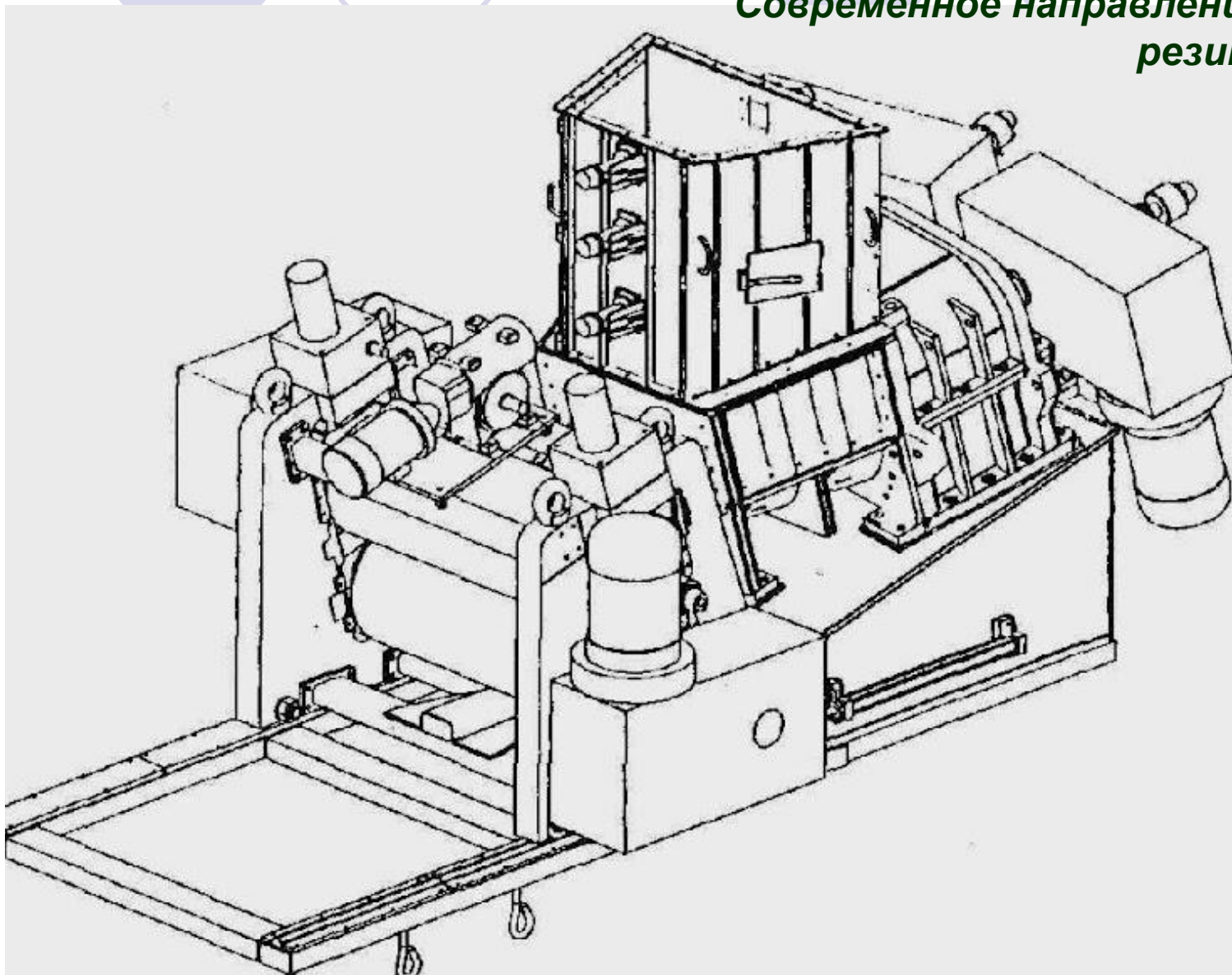


Вальцы

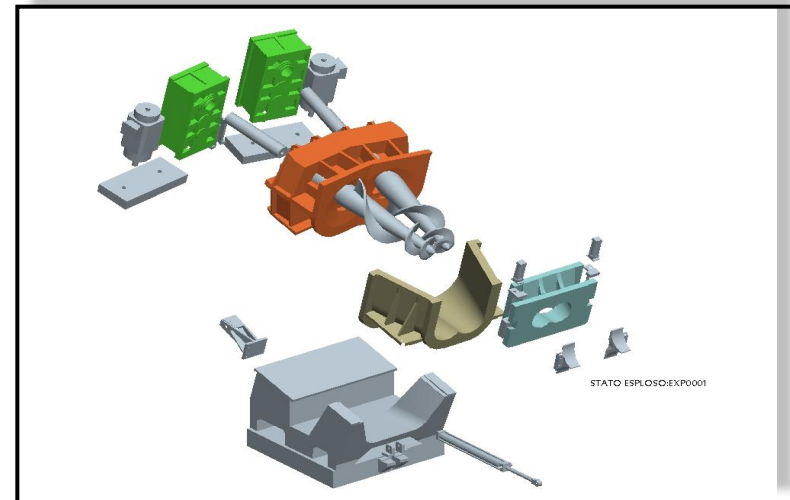
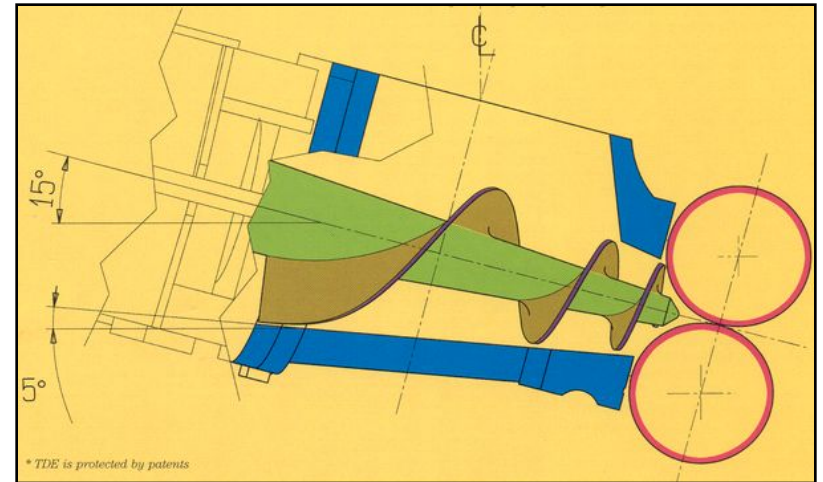
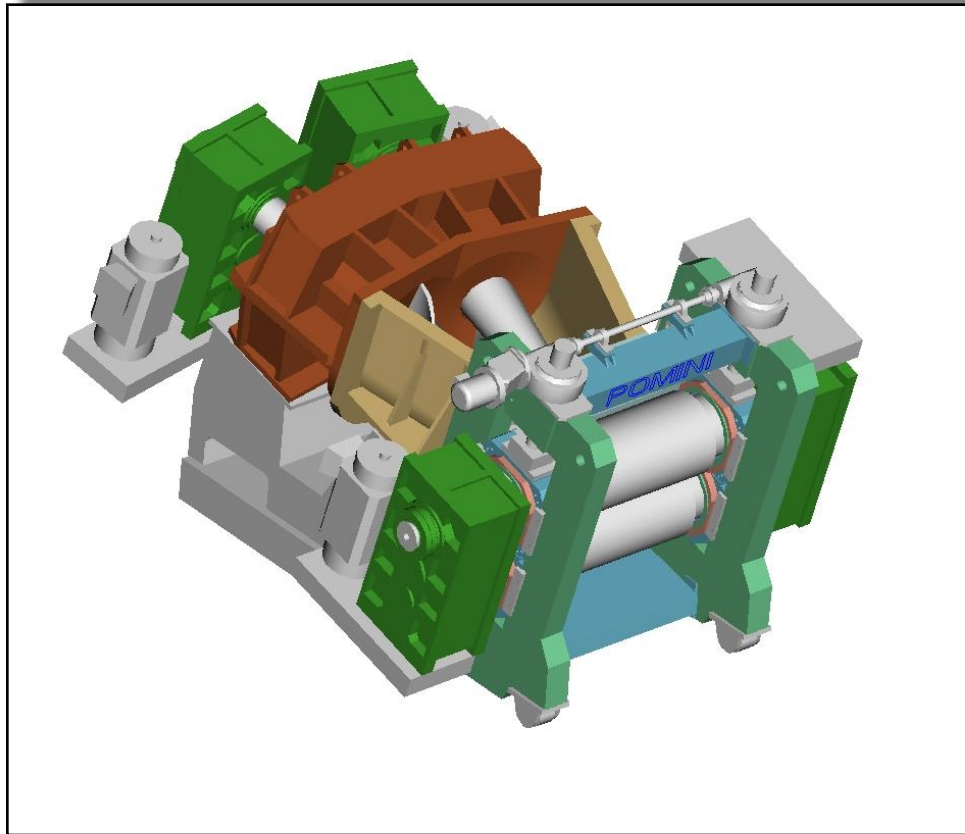


Особенности резиносмещения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

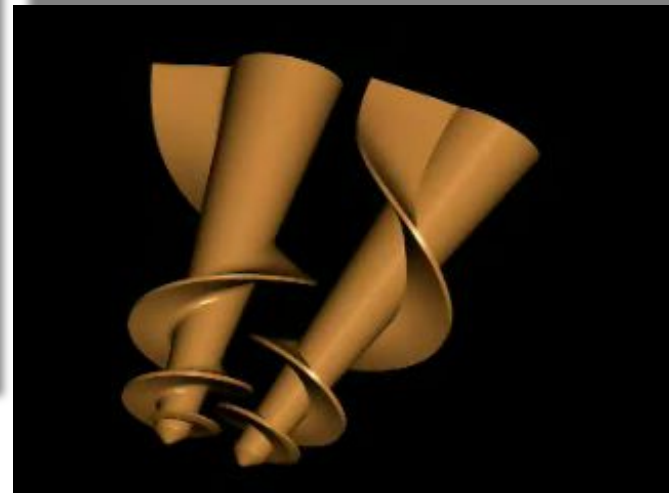
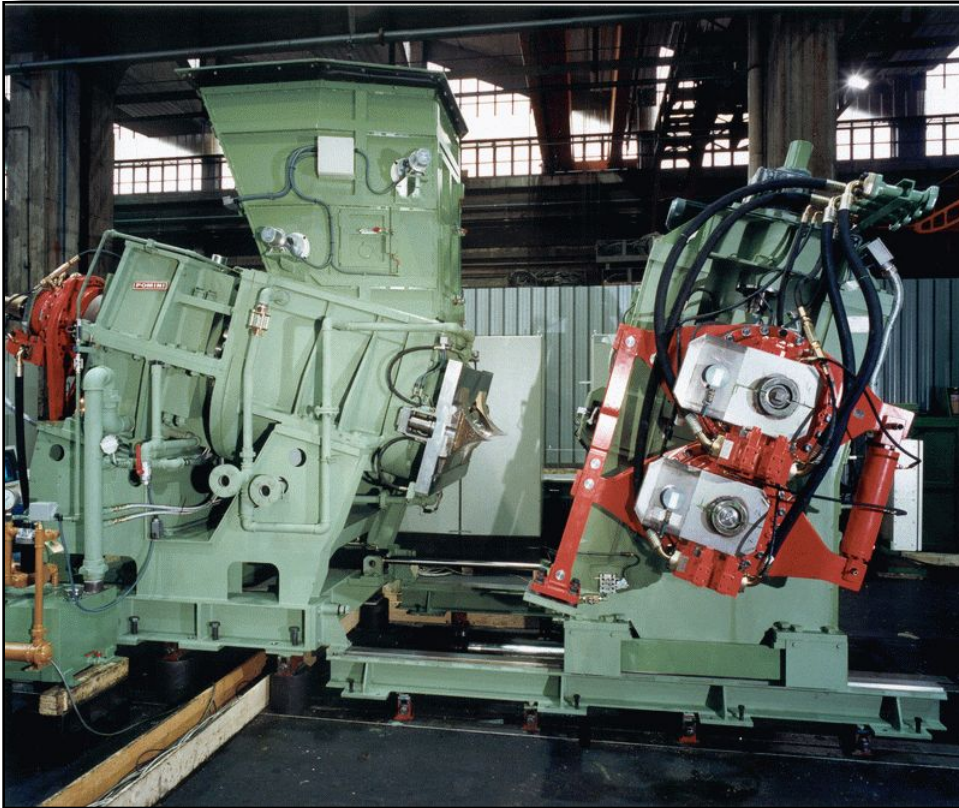
*Современное направления развития
резиносмещения*



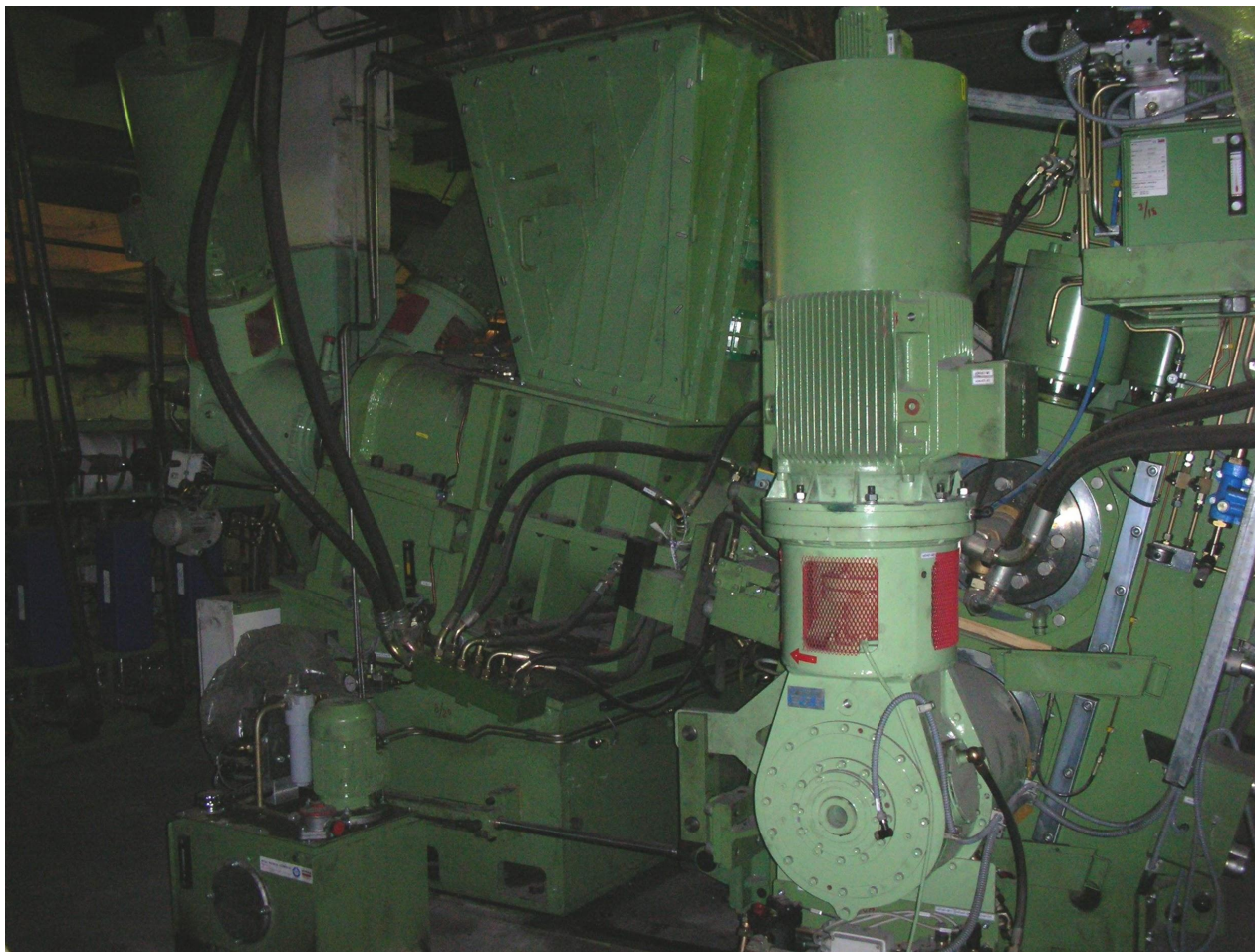
Двухшнековый экструдер с валковой головкой



Двухшнековый экструдер с валковой головкой



Двухшнековый экструдер с валковой головкой



Установка фестонного типа



Установка фестонного типа. Вид изнутри



Интерфейс системы управление резиносмесителем «Бузулук»

F1 - Выход **F2 - Смеситель** **F3 - Весы** **F4 - Доза** **F5 - График** **F6 - Рецепт** **F7 - Аварии**

0 0 Доза 0.0 0.0 Мастер 0.0 6.5 Славе Нет открыта рецептура

Включение подготовки Выключение подготовки Пуск Останов Шагом Автомат Вручную Сброс аварии

РЕЗИНОСМЕСИТЕЛЬ - 270 Л

ETHERNET COMMUNICATION

Выбрать язык

По - Английски

По-Русски

Заявка

Заявить

Выписаться

Выход

Выход а Ресет

Выход До WINDOWS



BUZULUK KOMAROV



MEZSERVIS VSETIN

Контроль параметров смешения

F1 - Выход
F2 - Смеситель
F3 - Весы
F4 - Доза
F5 - График
F6 - Рецептура
F7 - Аварии

0 0 Доза 0.0 0.0

Мастер 0.0 6.5

Слава Нет открыта рецептура

Включение подготовки
 Выключение подготовки

Пуск
 Останов
 Шагом

Автомат
 Вручную
 Сброс аварии

КОНТРОЛЬ ВЕСОВОГО СИСТЕМА						ФУНКЦИЯ СМЕСИТЕЛЯ		РОТОРЫ		ДАВЛЕНИЕ		СПОСОБ СМЕШИВАНИЯ	УСЛОВИЯ ШАГА		
Шаг	BC1	BC2	BC3	BC4	BC5	BC6	Действие	Обороты	Фрикция	Давл	Время	Действие	УШ 1	УШ 2	УШ 3
Но.	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	-	м/мин	1/0	%	бар	с	Время	Темп	Энергия
0	0	0	0	0	0	0	***	0.0	0	0.0	0	00:00	0	0	0.000
								0.0		0.0	0	0	0	0	0.000

ТЕМПЕРАТУРА

Ротор 0

Корпус 0

Н. Затвор 0

Боковина 0

Н. Затвор 0

Боковина
среднее

Н. Затвор

ВЕРХНИЙ ЗАТВОР - ДАВЛЕНИЕ

Давление 0

СОСТАЯНИЕ РЕЗИНОСМЕСИТЕЛЯ

САЛЬНИКИ

ТЕМП 1 0

ТЕМП 2 0

ТЕМП 3 0

ТЕМП 4 0

воздух - УВ1

смазка - УВ2

смазка - УВ3

смазка - УВ4

смазка двигатель

Загрузочная воронка

Нижний затвор

Фиксирование НЗ

ВЕСОВОЙ СИСТЕМ [Kg]

Лент. Весы	Сажа	Каолин	Силика	Жидкие	Плавкие
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

1 И 0 А * У 0 В = П 0 Е 0

2 И 0 А * У 0 В = П 0 Е 0

ГИДРАВЛИКА - ДВИГАТЕЛИ

Н 1 Н 2

УГОЛ/ФРИКЦИЯ

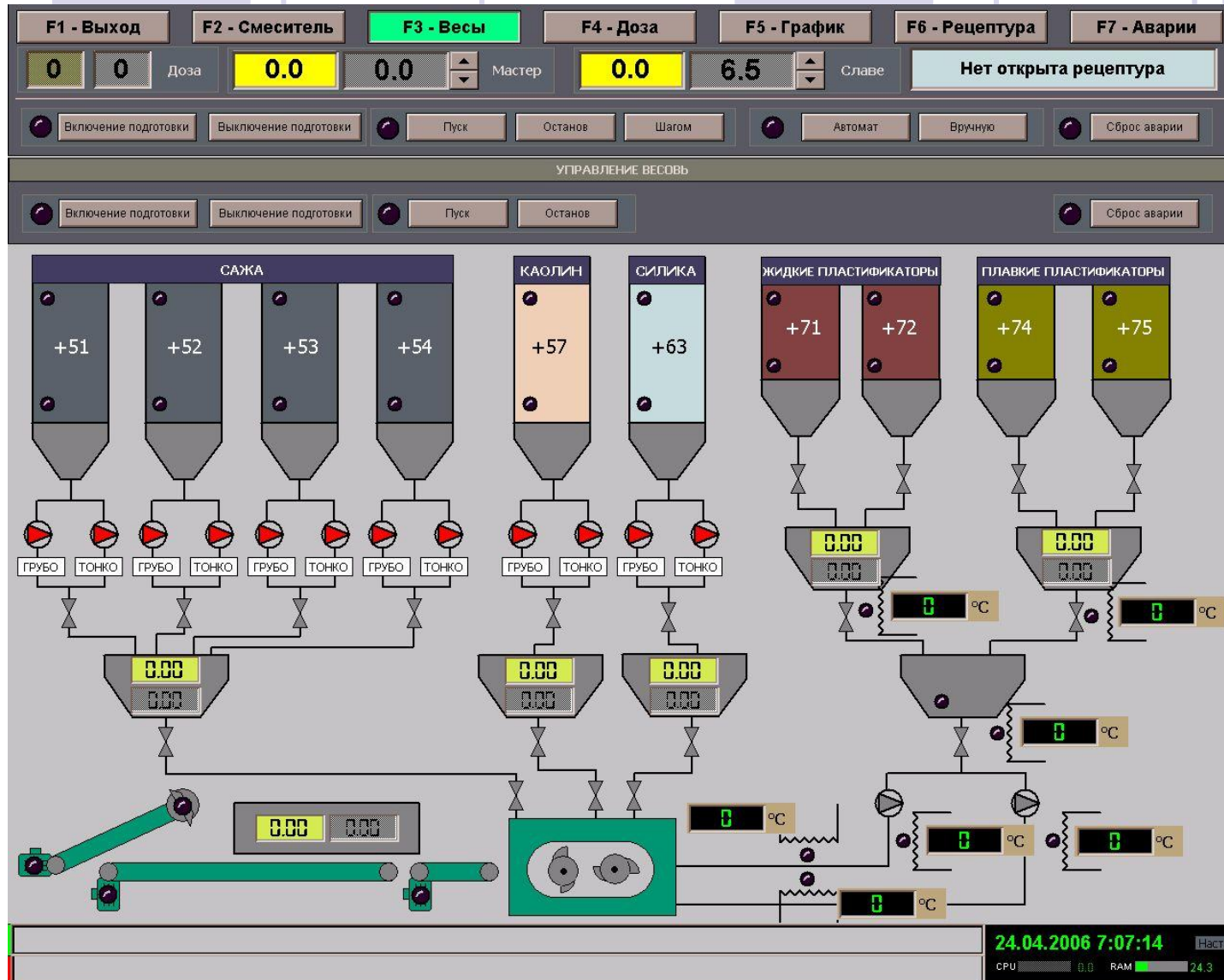
Угол 0

фрикция 0

24.04.2006 7:06:42

CPU 0.0 RAM 22.1

Контроль дозирования



Параметры смешения

F1 - Выход

F2 - Смеситель

F3 - Весы

F4 - Доза

F5 - График

F6 - Рецепттура

F7 - Аварии

0

0

Доза

0.0

0.0

Мастер

0.0

6.5

Славе

Recipe 1

Включение подготовки

Выключение подготовки

Пуск

Останов

Шагом

Автомат

Вручную

Сброс аварии

Актуальные Данные

Архив

Шаг	Обороты	Ток	Давление	Время	Температура	Энергия
1	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
2	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
3	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
4	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
5	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
6	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
7	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
8	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
9	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
10	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
11	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
12	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
13	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
14	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0
15	00 00	0	0 0	00 00 00 00	0 0	0 0

Весы		
Лентовые Весы - Каучук	Лента - Каучук	0.00
Лентовые Весы - Смесь	Лента - Смесь	0.00
Лентовые Весы - Химикат	Лента - Химикат	0.00
Сажа - Бункер +51	Сажа +51	0.00
Сажа - Бункер +52	Сажа +52	0.00
Сажа - Бункер +53	Сажа +53	0.00
Сажа - Бункер +54	Сажа +54	0.00
Каолин	Каолин +57	0.00
Силика	Силика +63	0.00
Жидкие Пласт. - Бункер +71	Жидкие +71	0.00
Жидкие Пласт. - Бункер +72	Жидкие +72	0.00
Плавкие Пласт. - Бункер +74	Плавкие +74	0.00
Плавкие Пласт. - Бункер +75	Плавкие +75	0.00

Имя Рецепттуры

Recipe 1

Дата_Время

24.04.2006 07.08.17

Печать

Сохранить

24.04.2006 7:08:18
Наст

CPU 0.0 RAM 32.2

Режим смешения

F1 - Выход
F2 - Смеситель
F3 - Весы
F4 - Доза
F5 - График
F6 - Рецептура
F7 - Аварии

0 0 Доза
 0.0
0.0
Мастер
0.0
6.5
Славе

Recipe 1

Включение подготовки
Выключение подготовки
Пуск
Останов
Шагом

Автомат
Вручную
Сброс аварии

Открыть
Сохранить
Использовать

Таблица шагов
Весовой Систем
Параметры

Количество шагов 15

Имя рецептуры Recipe 1

Шаг	КОНТРОЛЬ ВЕСОВОГО СИСТЕМА						ФУНКЦИЯ СМЕСИТЕЛЯ		РОТОРЫ		ДАВЛЕНИЕ		СПОСОБ СМЕШИВАНИЯ		УСЛОВИЯ ШАГА		
	BC1	BC2	BC3	BC4	BC5	BC6	Действие	Обороты	Фрикция	Давл	Время	Действие	УШ 1	УШ 2	УШ 3		
№.	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	Избер ИзТаблицы	м/мин	1/0	%	бар	мин.сек	Избер ИзТаблицы	Время	Темпер	Энергия	
1	0	0	0	0	0	0	1 - Исходная Позиция	40.0	1	87.0	0	00.00	-	00.00	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	2 - Воронка - Открыть	40.0	1	87.0	0	00.00	-	00.00	0	0	
3	1	0	0	0	0	0	5 - Заправка	40.0	1	87.0	0	00.00	-	00.00	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	7 - Вер. Затвор - Вниз	40.0	1	87.0	100	00.00	-	00.00	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	11 - Смешивание - Давление	40.0	1	87.0	0	00.00	Время	00.40	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	6 - Вер. Затвор - Вверх	40.0	1	87.0	0	00.00	-	00.00	0	0	
7	0	1	0	0	0	0	5 - Заправка	40.0	1	87.0	0	00.00	-	00.00	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	7 - Вер. Затвор - Вниз	40.0	1	87.0	100	00.00	-	00.00	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	11 - Смешивание - Давление	40.0	1	87.0	0	00.00	Температура	00.00	90	0	
10	0	0	0	0	0	0	6 - Вер. Затвор - Вверх	40.0	1	87.0	0	00.00	-	00.00	0	0	
11	0	0	1	0	0	0	5 - Заправка	40.0	1	87.0	0	00.00	-	00.00	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	7 - Вер. Затвор - Вниз	40.0	1	87.0	100	00.00	-	00.00	0	0	
13	0	0	0	0	0	0	11 - Смешивание - Давление	40.0	1	87.0	0	00.00	Температура	00.00	120	0	
14	0	0	0	0	0	0	6 - Вер. Затвор - Вверх	40.0	1	87.0	0	00.00	-	00.00	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	15 - Ниж. Затвор - Цикл	20.0	0	100.0	0	00.00	-	00.00	0	0	

24.04.2006 7:11:30
Наст

CPU 0.0

RAM 31.9

Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

*Сравнение резиносмесительного оборудования
ОАО «ЯШЗ»*

	Старое оборудование	Смесители с компьютерным управлением	Смесители «Бузулук»
Объём смесителя, л	250-270	270	270
Скорость вращения роторов, об/мин	20, 30	30	15-60
Количество гребней роторов	2	2	4
Привод на верхний пресс	пневматический	пневматический	гидравлический
Система управления смесителем	САД	компьютерная	компьютерная
фрикция	постоянная	постоянная	изменяемая
весы	рычажные	тензометрические	71 тензометрические

Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

*РС с компьютерным управлением
ТУ в один прием*

Операция (порядок введения ингредиентов)	Время, сек.
Загрузить каучуки СКИ-3, СКД, белила цинковые, кислоту стеариновую, канифоль сосновую, смолу стирольно – инденовую, смолу SP-1068, диафен ФП, ацетонанил Н, ангидрид фталевый	0 – 29
Закрыть откидную дверку	29 – 30
Загрузить техуглерод N339, N650	30 – 45
Опустить верхний пресс	45 – 50
Смешение под давлением	50 – 210
Загрузить масло ПН-6Ш, воск защитный	65 – 85
Открыть нижний затвор и выгрузить смесь	210 – 235
Закрыть нижний затвор, поднять верхний пресс, открыть откидную дверку	235 – 250
Охлаждение резиносмесителя	250 – 260
Общий цикл	260

Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

*РС с компьютерным управлением
ТУ в два приема*

Режим смешения	Время, сек
Загрузка СКИ-3, Манобонда, стеариновой кислоты, канифоли, ацетонанил Н, белил цинковых, диафена ФП	0-30
<i>Загрузка ТУ N339 (50 кг)</i>	30-50
Смешение под давлением	50-120
<i>Загрузка ТУ N339 (18 кг)</i>	120-140
<i>Загрузка масла ПН-6Ш</i>	140-160
Смешение под давлением	160-200
<i>Поднятие и опускание пресса</i>	200-220
Смешение под давлением	220-230
<i>Смешение без давления</i>	230-260
Смешение под давлением	260-280
Выгрузка смеси	280-310
Охлаждение смесителя	310-320
Общий цикл	⁷³ 320

Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

Наименование операции	МШЗ	Росава	Волтайр	ЯШЗ	ЯШЗ
	протектор	б/л	протектор	В-398	Г-218
Загрузка каучуков и красок	0-40	0-30	0-30 + ТУ	0-30	0-30 + ТУ
Опустить верхний пресс	40-45	30-40	-	-	-
Смешение под давлением	45-75	40-80	-	-	-
Поднять верхний пресс	75-80	80-90	-	-	-
Ввести техуглерод	80-105(100)	18-30	-	30-55	-
Ввести техуглерод (3/4)	-	-	30-50	-	30-45
Ввести жидкие мягчители	-	80-100	-	-	-
Опустить верхний пресс	105-110	90-100	-	-	-
Смешение под давлением	110-260	100-220	50-110	-	45-120
Поднять верхний пресс	-	-	-	-	-
Ввести техуглерод (1/4)	-	-	110-130	-	120-135
Смешение под давлением	-	-	130-200	55-130	135-165
Смешение без давления	-	-	200-220	130-200	165-235
Смешение под давлением	-	-	-	200-235	235-270
Продолжительность общего цикла	270	320	-	275	300
Температура выгрузки	145-150		150-180	155 74	160

Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

*Интенсификация процесса резиносмешения
на ОАО «ЯШЗ»*

Производительность 3-х РС до 90 т/сутки

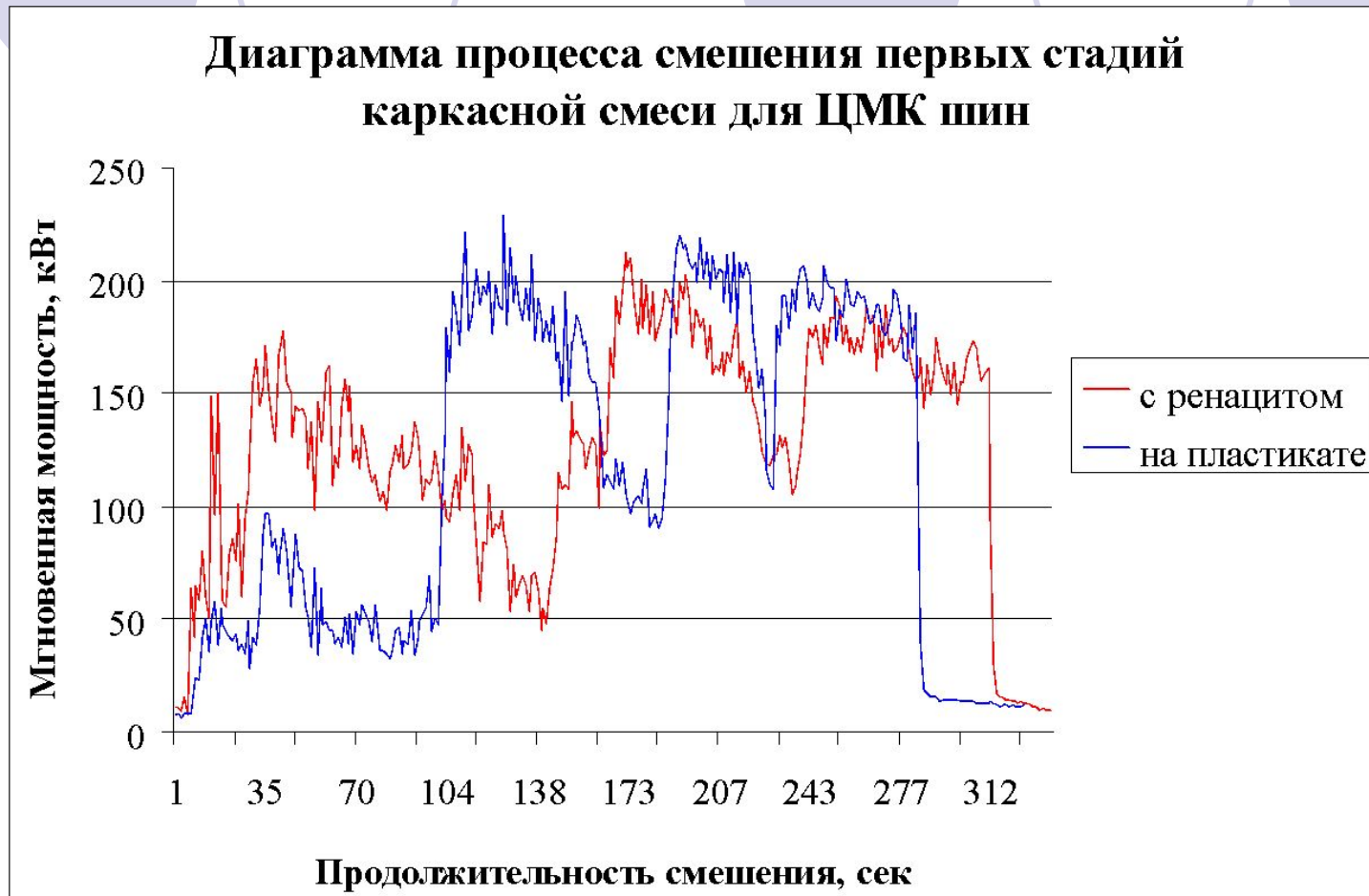
- Пластикация НК в процессе смешения
- Повышение коэф.загрузки
- Сокращение вспомогательных операций
- Ведение процесса РС по температуре и
- Изменение частоты вращения роторов

Особенности резиносмещения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

Сравнение процессов предварительной пластикации и пластикации в цикле смешения

Пластикация	Пластикация в цикле смешения
<ul style="list-style-type: none">-Навеска каучука-Переработка в резиносмесителе-Обработка пластиката на вальцах-Формирование рулончиков-Укладка рулончиков на этажерки с опудриванием-Анализ в контрольной лаборатории-Навеска рулончиков на заправку	<ul style="list-style-type: none">-Пластикация 1-3 мин -Смешение 3 мин
20 минут	6-7 минут

Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»



	на пластикате	с ренацитом
Мгновенная мощность в момент выгрузки, кВт	185,2	161,5
Интегральная мощность, кВт/ч	10,86	77
		11,6

Особенности резиносмещения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

Энергозатраты на изготовление протекторной смеси
на основе 100 масс. ч. НК

	Пластикация + Первая стадия смешения	Пластикация в цикле смешения (первая стадия)	экономия
Энергия, КВт*ч/т	225,5	131,6	93,9
%	100	58,4	41,6

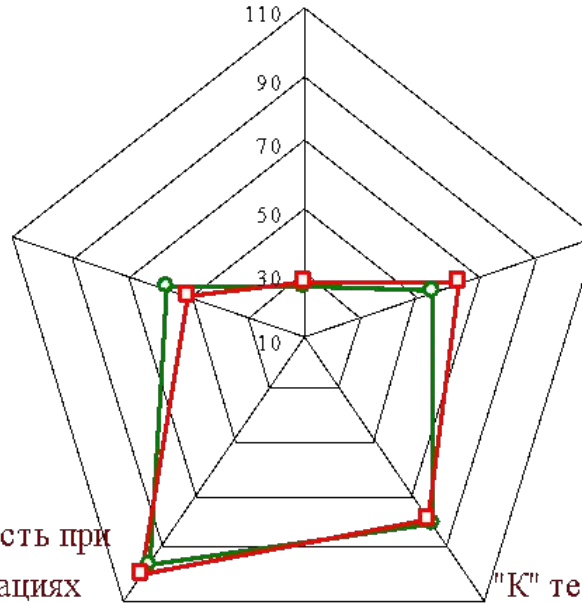
Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

Физико-механические свойства протекторных резиновых смесей на основе 100м.ч. НК изготовленных на пластикате с пластикацией в цикле смешения

Условная прочность при разрыве,
мПа

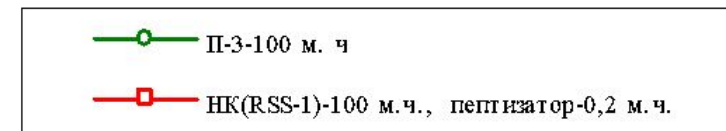
Усталостная выносливость при
многократных деформациях
растяжения при 100 % удл, после
старения 1000 С*48ч тыс. циклов

Усталостная выносливость при
многократных деформациях
растяжения при 100 % удл, тыс.
циклов



"К" температуростойкости при
1000С по условной прочности, x100

"К" теплового старения 1000Сx48ч
по условной прочности, x100



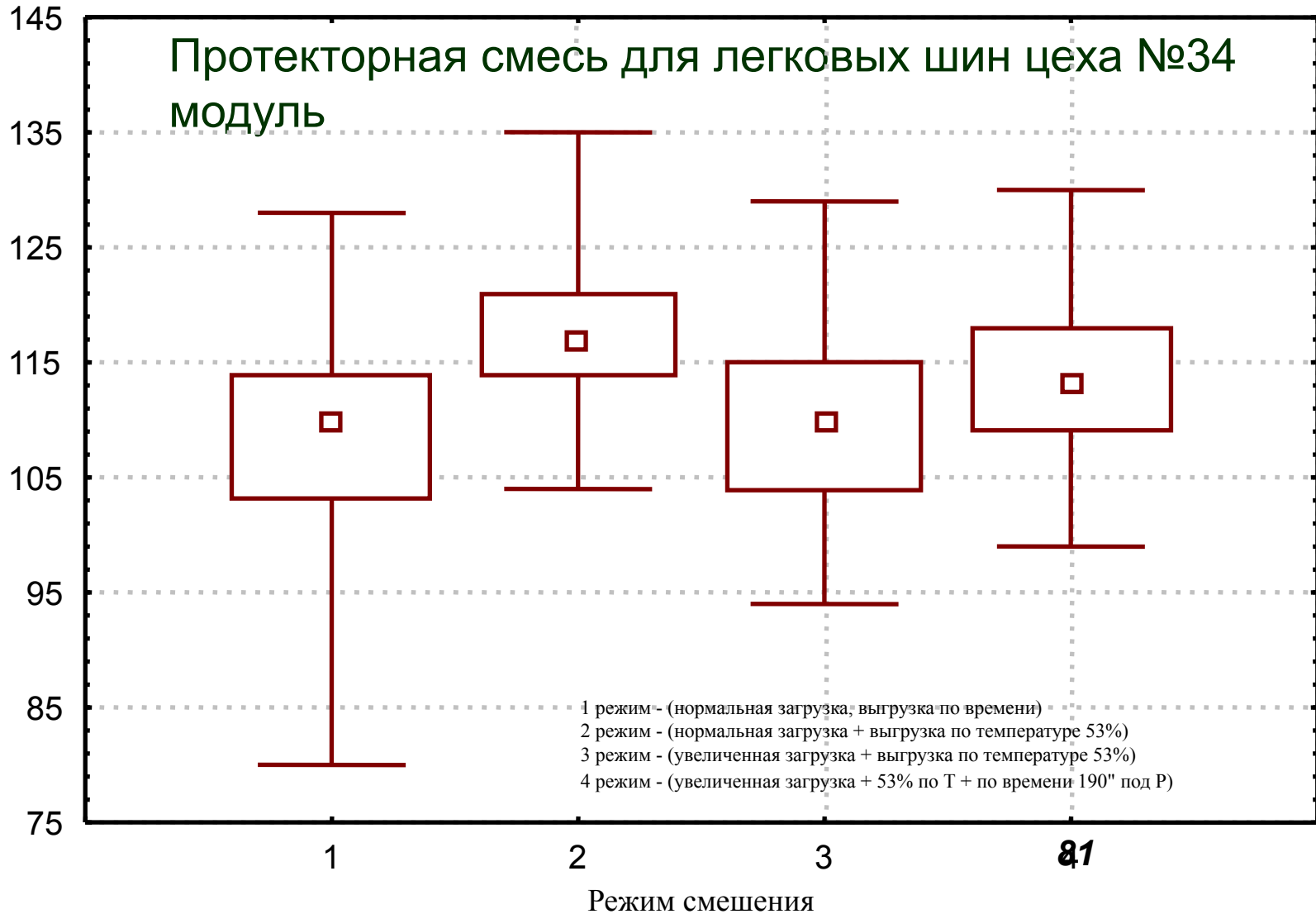
Особенности резиносмещения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

Выгрузка резиновых смесей по температуре

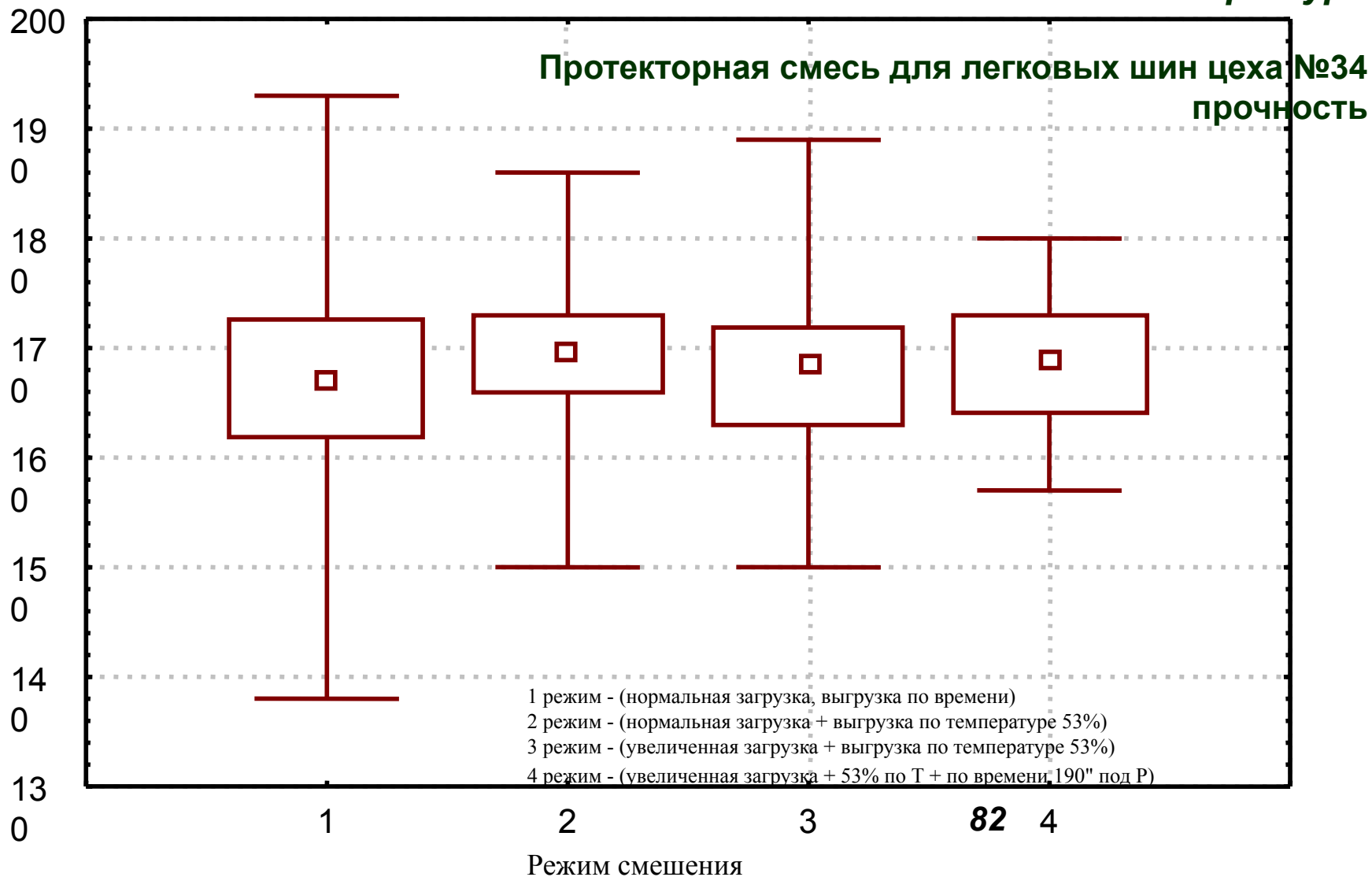
- 1 режим - без увеличения загрузки, выгрузка по времени (серийный)
- 2 режим - без увеличения загрузки + выгрузка по температуре
- 3 режим - увеличенная загрузка + выгрузка по температуре
- 4 режим - увеличенная загрузка + выгрузка по температуре с ограничением по времени

Особенности резиносмещения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

Выгрузка резиновых смесей по температуре



Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук» *Выгрузка резиновых смесей по температуре*



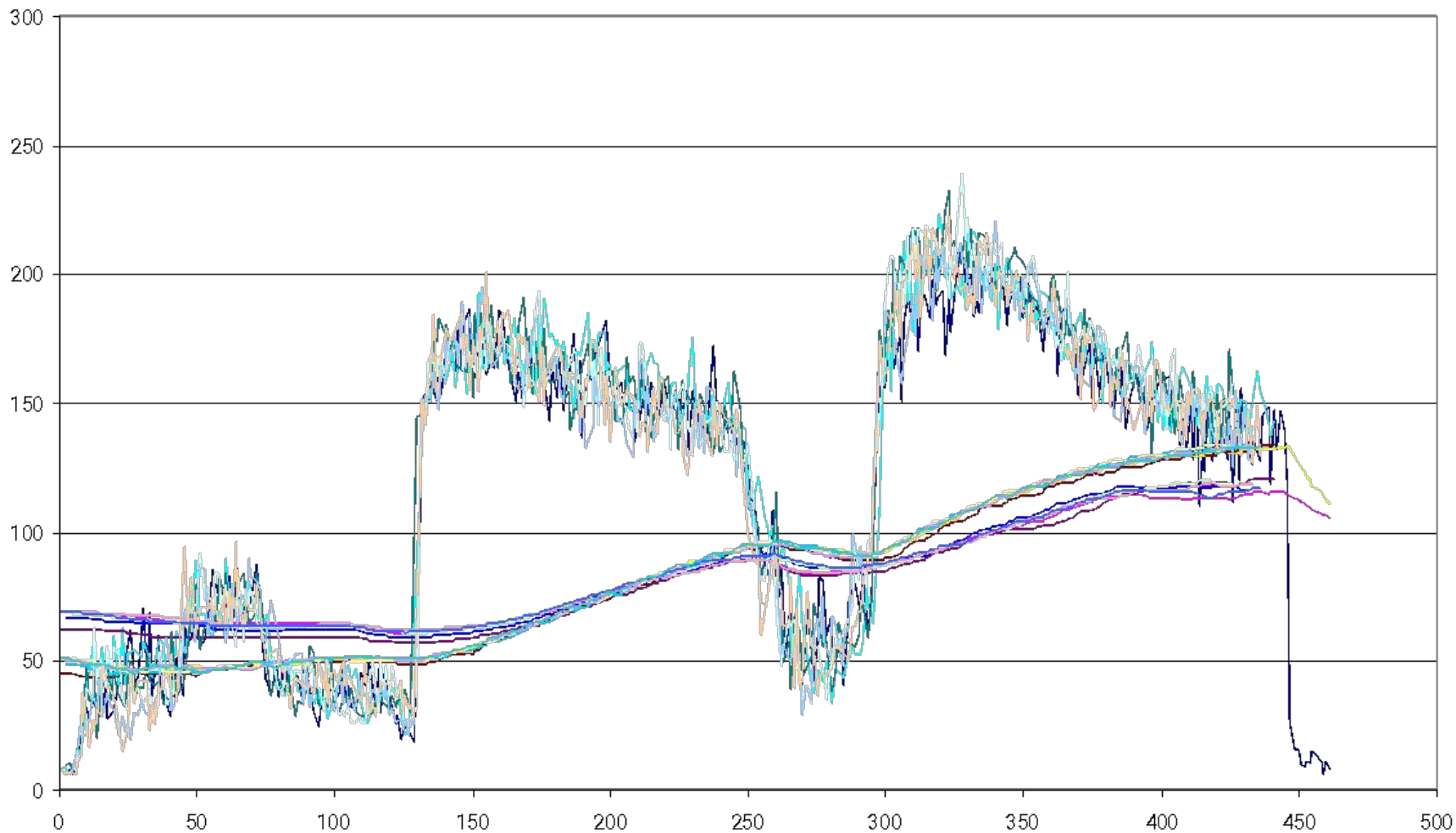
Особенности резиносмешения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

Сокращение времени непроизводительных операций в цикле смешения

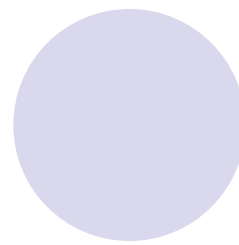
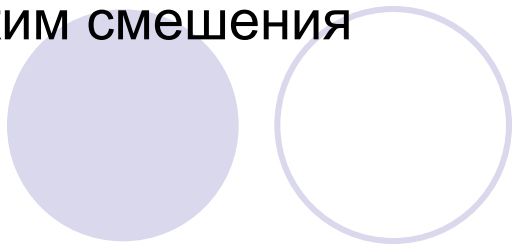
- Оптимизация работы загрузочного транспортёра - 15с вместо 30с
- Закрытие откидной дверки - 1с взамен 10с
- Опускание верхнего пресса - 5с взамен 10с
- Выгрузка смеси - 30с взамен 30-50с
- Охлаждение резиносмесителя - 10с взамен 10-80с

Особенности резиносмещения на ОАО «ЯШЗ» и РС ф.»Бузулук»

Изготовление смесей с силикой



Режим смешения



**Режим изготовления 1 ст
резины для гермослоя
на РС ф.Бузулук**

**Режим обработки смеси Н-381К в
резиносмесителе № 19,20**

№ шага	шаг	Скорость1 ротора об/мин	Фрикция %	Давление, %	Время, с	Контроль ный параметр	значение
1	Исх. позиция	45	100	30			
2	Воронку открыть	45	100				
3	Загрузить каучук, ренацит	45	100		1		
4	Воронка цикл	45	100				
5	Опустить в/п с	45	100	100			
6	Смеш под давл	45	100	100		Время,с	40
7	Поднять в/п	45	100				
8	Воронка открыть	45	100				
9	Загрузить регенерат	35	100		1		
10	Воронка цикл	35	100				
11	Загрузить ТУ, масло	35	100		1		
12	Опустить в/п	35	100	100			
13	Смеш под давл	35	100	100		Тб	130
14	Верхний пресс-ЧВ	25	100	30	1		
15	Смеш под давл	25	100	100		Тб	155
16	Смеш под давл	25	100			время	5
17	цикл	25	100		20		

Режим смешения

**Режим изготовления 2 ст
резины для гермослоя
на РС ф.Бузулук**

Выписка № Е-382К /19,20/ п_
из ПТР 73ш-2008 экз.№2 из раздела 7

№ шага	шаг	Скорость 1 ротора, об/мин	Фрикция, %	Давление, %	Время, с	Контрольный параметр	Значение
1	Исх. позиция	40	90	30			
2	Загрузить каолин	40	90		1		
3	Воронку открыть	40	90				
4	Загрузит Н-381К, ХБК, ингредиенты	40	90		1		
5	Воронку закрыть	40	90				
6	Загрузить ТУ	40	90		1		
7	Опустить' верхний пресс	40	90	50			
8	Смешение под давлением	35	100	80		Время, сек	20
9	Загрузить масло	35	100		1		
10	Смешение под давлением	35	100	80		Тб	120
11	Верхний пресс ЧВ	35	100	30	10		
12	Смешение под давлением	35	100	80		Тб	132
13	Смешение под давлением	35	100	0		Время, сек	5
14	Цикл	35	100	0	30		

Режим смешения

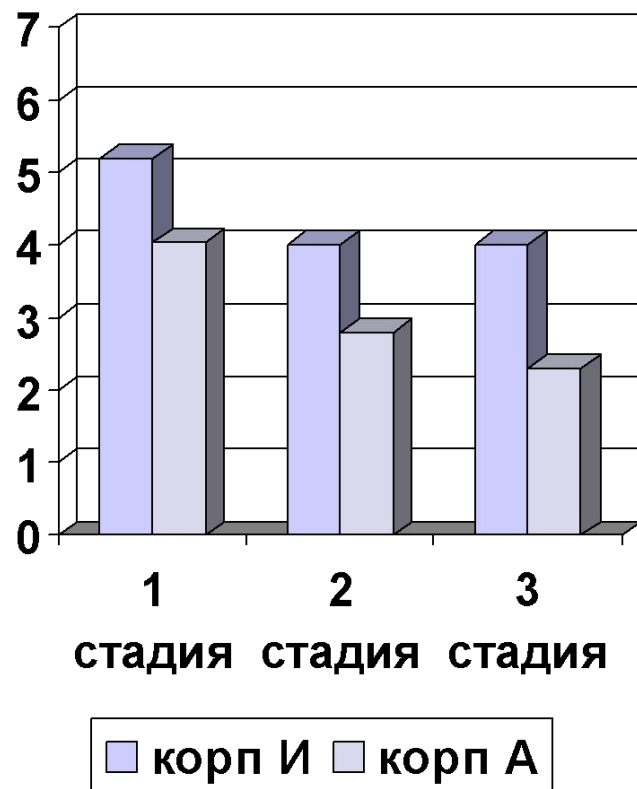
Режим изготовления конечной стадии резины для гермослоя на РС ф.Бузулук

Выписка № 25-Я-383К /21/ п из ПТР 73ш-2008 экз.№2 из раздела 7

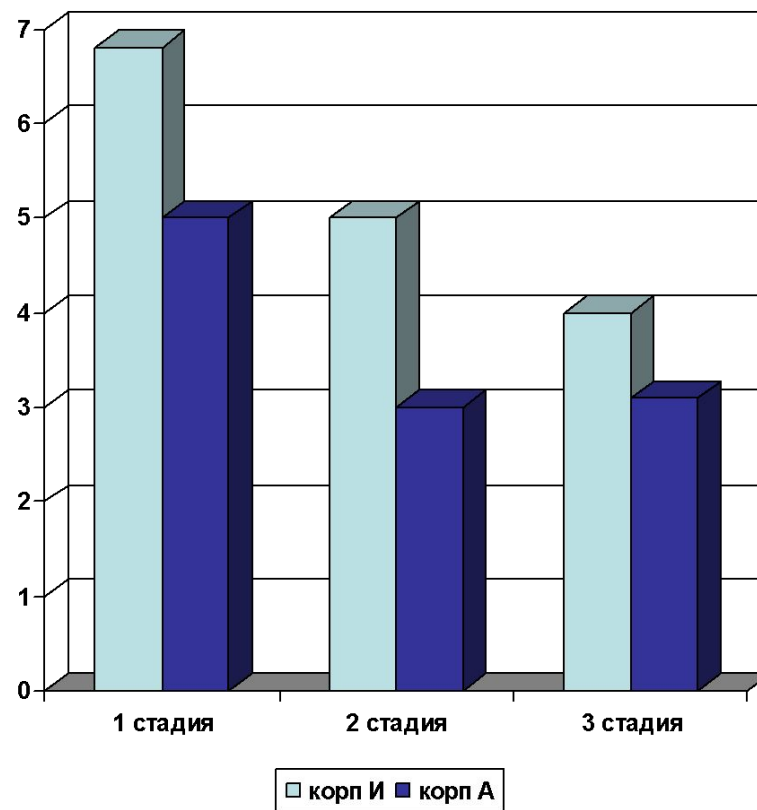
№ шага	шаг	Скорость л ротора, об/мин	Фрикция, %	Давление, %	Время, с	Контрольный параметр	Значение
1	Исх. позиция	30	100	30			
2	Воронку открыть	30	100				
3	Загрузить Е-382К, возврат, серу полим Кристекс ООТ-20,	30	100		1		
4	Воронку закрыть	30	100				
5	Загрузить ингредиенты	30	100		1		
6	Опустить верхний пресс	26	100	50			
7	Смешение под давлением	26	100	95		Время, сек	25
8	Верхний пресс ЧВ	26	100	50	5		
9	Смешение под давлением	24	100	95		Время, сек	30
10	Смешение под давлением	24	100			Время, сек	5
11	Цикл	24	100		30		

Продолжительность изготовления резиновых смесей

Резиновая смесь Я-99-400 (СКИ-3)



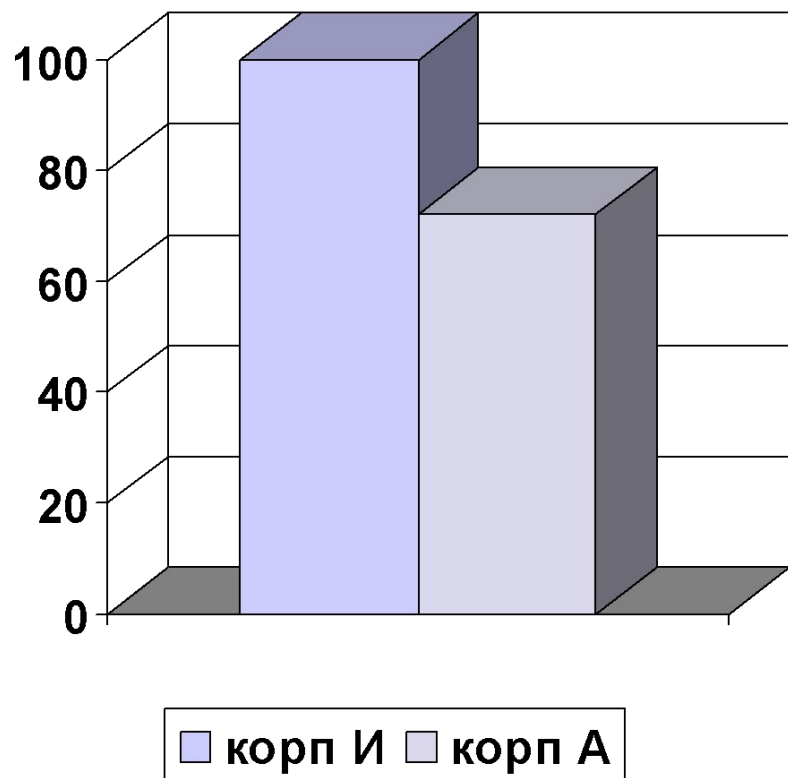
Резиновая смесь Я-06-719 (НК)



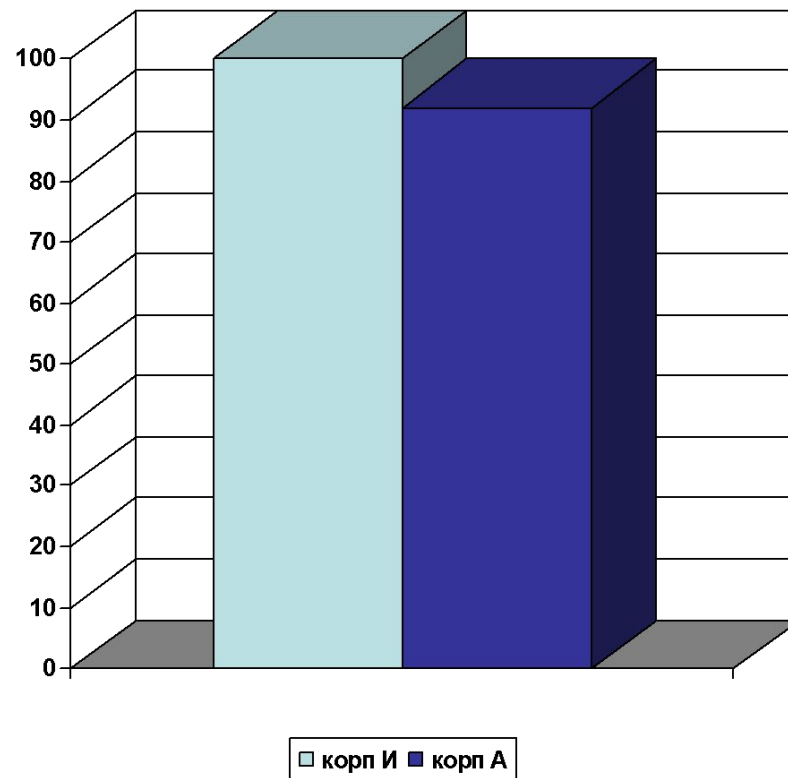
Анализ разброса показателей.

Вязкость

Резиновая смесь Я-99-400

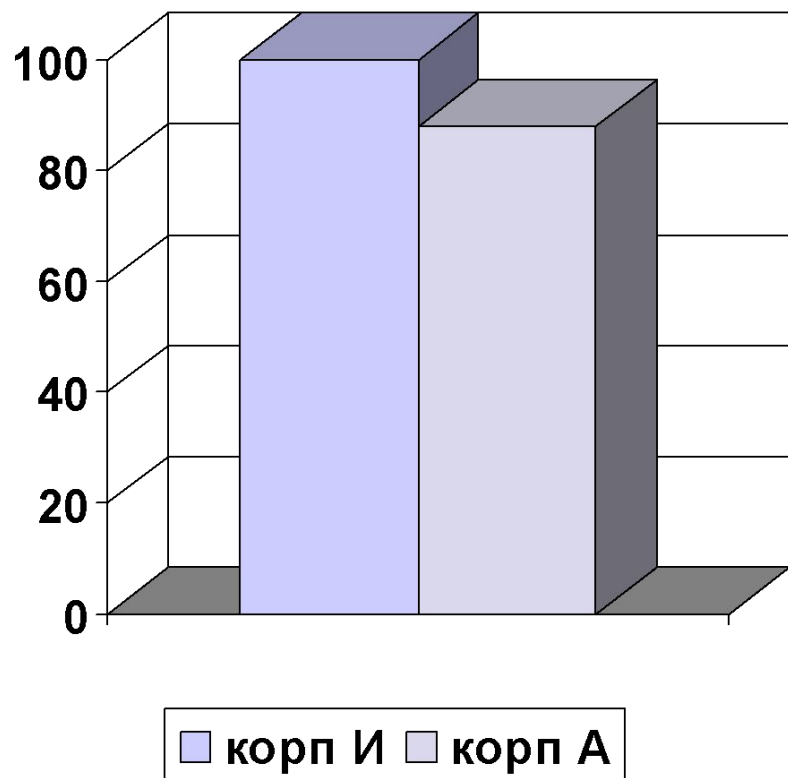


Резиновая смесь Я-06-719

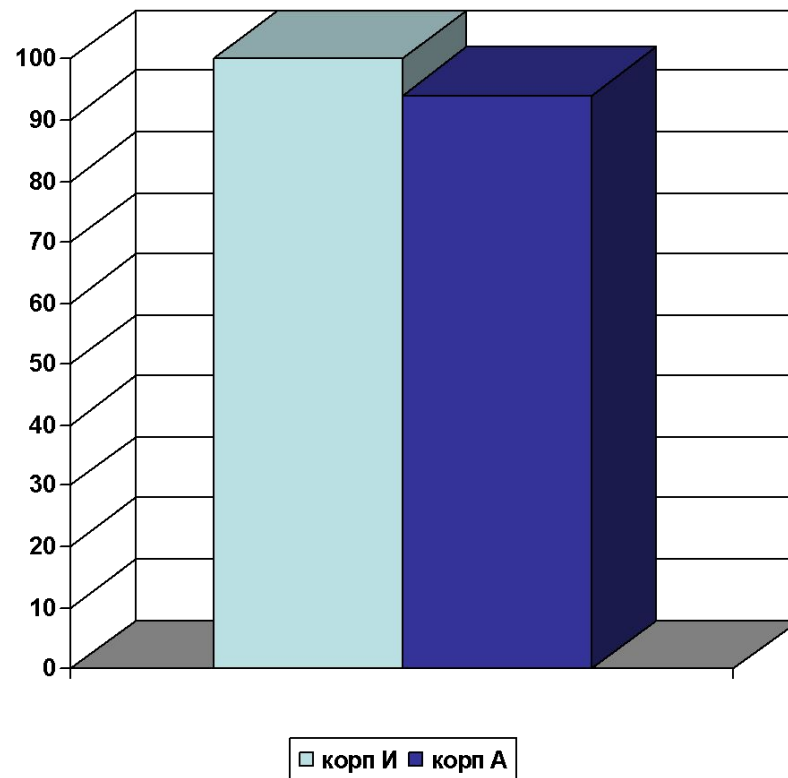


Анализ разброса показателей. Условное напряжение при 300 % удлинения.

Резиновая смесь Я-99-400

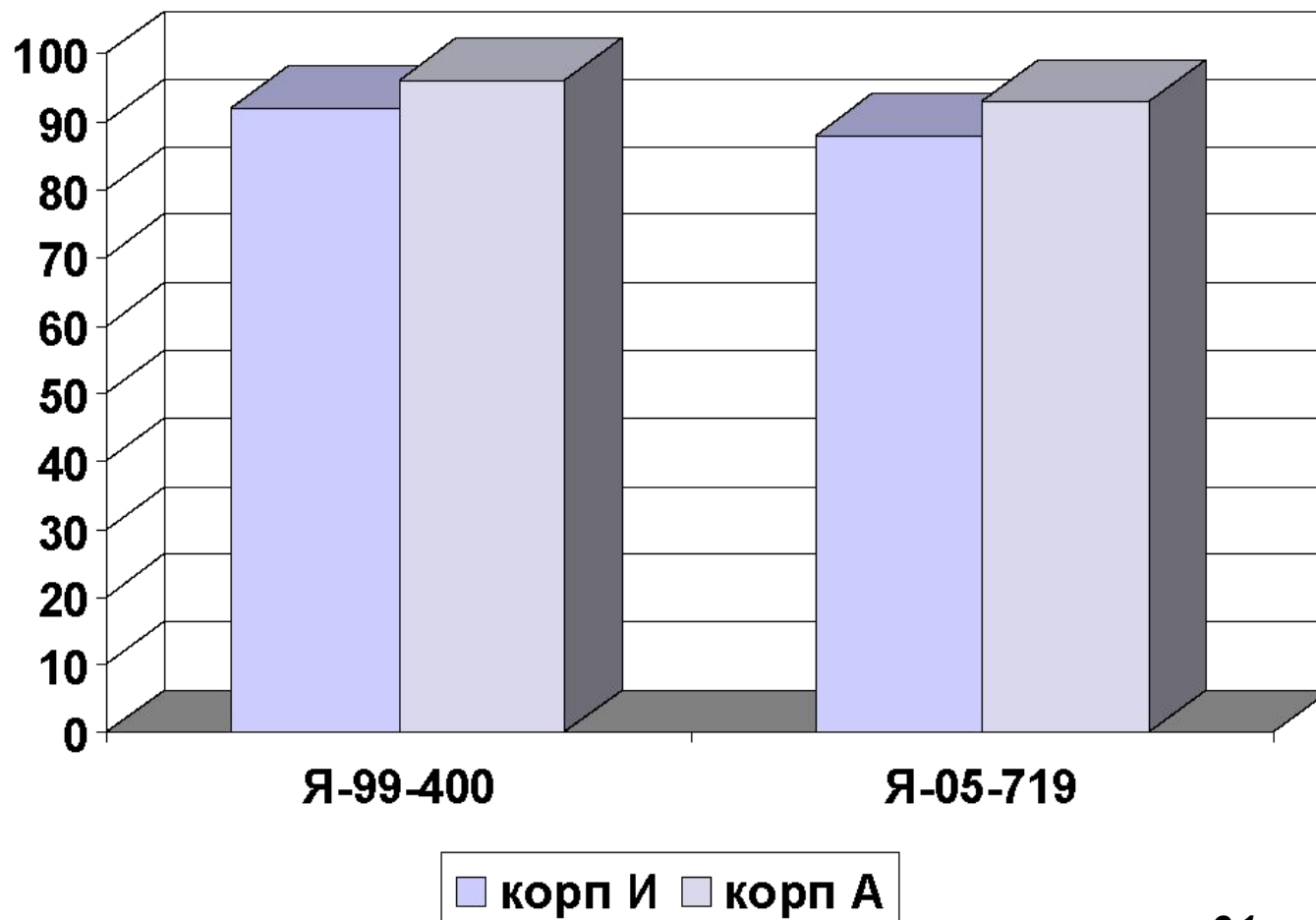


Резиновая смесь Я-06-719



Качество резиносмешения

Степень диспергирования, %



Организационные мероприятия

- Визуализация рабочих мест, технологических операций
- Разработка и внедрение системы мотивации персонала
- Оптимизация штатного расписания
- Обеспечение трудовыми ресурсами
- Внедрение системы 5С.

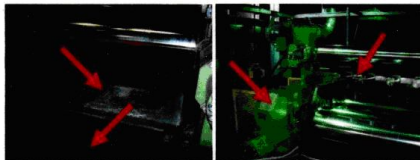
Визуализация рабочих мест

Обязанности вальцовщиков по уборке рабочего места

Несоответствующие резиновые смеси помещаются на палетту (или поддон), и сопровождаются идентификационной информацией (шифр смеси, дата, смена, причина отклонений и т.д.)

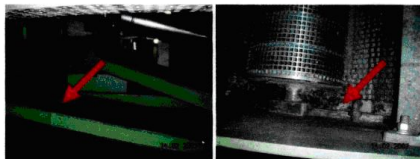
Ежесменная уборка

Произвести уборку вокруг валцов, перекидных транспортеров
Убрать резину за стрелами валцов
Подмести поддоны, убрать куски резиновой смеси, остатки хим. материалов
Обмести станины валцов щеткой-сметкой

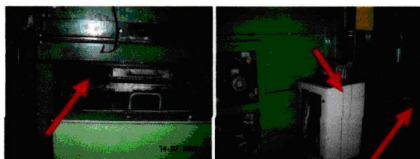


Периодическая уборка

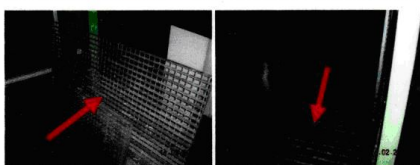
1 смена – Произвести влажную уборку станин валцов



2 смена – Произвести чистку перекидных транспортеров, роликов.



3 смена – Произвести чистку площадки обслуживания фестонообразующего узла. Вымыть перила и ограждения. Произвести сухую уборку устройства перфорирования резиновой ленты, зонт вытяжной вентиляции



4 смена – Вымыть пульты управления, уборка передвижного насоса подачи изолирующего состава.

Ежемесячная уборка (ремонтный день)

Удалить отложения изолирующего состава на прутковом транспортере, узле смачивания УФТ, произвести уборку разгрузочной воронки и металлоконструкций

После окончания уборки

- Бытовой мусор, использованную ветошь поместить в контейнеры «Бытовой мусор»
- Убрать инвентарь на место его хранения.
- Сообщить мастеру об окончании уборки

Требования по ТБ при уборке рабочего места

- Уборку производить только на отключенном оборудовании.
- При проведении чистки транспортерных лент и коробов, уборки приводов, необходимо отключить транспортер, сообщить оператору САУ о проведении чистки, на пульт управления повесить плакат «Не включать! Работают люди».

КАРТА ПОШАГОВОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ ОБРАБОТКИ Р/С НА ПРИЕМНЫХ ВАЛЦАХ ФИРМЫ БУЗУЛУК			
№	Описание и последовательность выполнения операций	Охрана труда	Основные моменты работы
1	Принять резиновую смесь на приемные валцы*		
2	Запустить в работу устройство реза (3 и 4 дисковые ножи)		
3	Подрезать вручную полосу резиновой смеси, образовавшуюся между третьим и четвертым ножами		
4	Откинуть направляющие ролик и заправить смесь на первый перемешивающий транспортер		
5	Визуально проконтролировать попадание ленты резиновой смеси на второй перемешивающий транспортер.		
6	При провисании или натяжении полосы резиновой смеси отрегулировать соотношение скоростей транспортеров 1 и 2 переключателями "конвейер 1" "конвейер 2" на пульте управления.		
<i>Перемешивание резиновой смеси осуществляется в автоматическом режиме</i>			
7	При автоматическом перемешивании резиновой смеси осуществлять визуальный контроль непрерывности подачи резиновой ленты на перемешивающие транспортеры 1 и 2, количество резиновой смеси на валцах**		
8	Подрезать полосу резиновой смеси образовавшуюся между первым и вторым ножами и заправить её на третий перекидной транспортер		
9	Запустить в работу устройство реза (1 и 2 дисковые ножи)		
10	Визуально проконтролировать чтобы лента резиновой смеси попала на четвертый перекидной транспортер.		
11	При провисании или натяжении полосы резиновой смеси отрегулировать соотношение скоростей транспортеров 3 и 4 переключателями "конвейер 3" "конвейер 4" на пульте управления.		
12	При переходе с одного шифра резиновой смеси на другой смесь с валцов срезать полностью.		



*В случае подвулканизации резиновой смеси, обнаружения посторонних предметов, при длительных остановках (более 15 мин.) резиновую смесь слить, охладить сложить отдельно на платформу, подписать, доложить мастеру



**В случае превышения количества резиновой смеси на валцах под 2-м перемешивающим транспортером (смесь касается транспортера) увеличить зазор между валками (не более 9мм) или отрегулировать скорость вращения валков (не более 32 оборотов в минуту).



Вращающиеся элементы



рочие опасности



ущий элемент

Современное направления развития резиносмещения

интенсификация

В мире

- Совершенствование конструкции РС
 - ротора
 - система охлаждения
 - изменяющееся число оборотов и зазоров
- Повышение единичной мощности РС
- Непрерывное РС
- Смещение ТУ с каучуком в растворе
- Ведение процесса РС по мощности

Современное направления развития резиносмешения

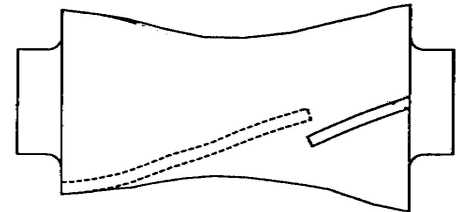
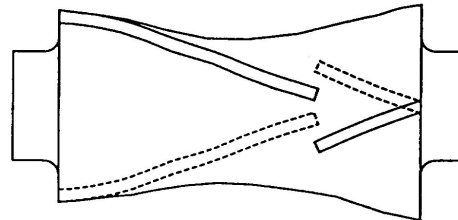
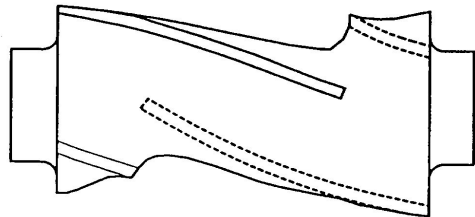
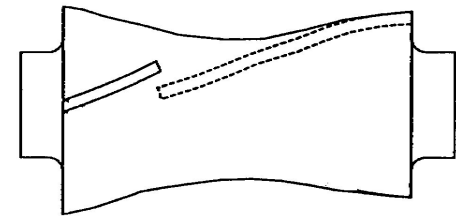
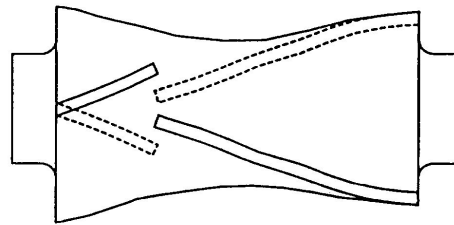
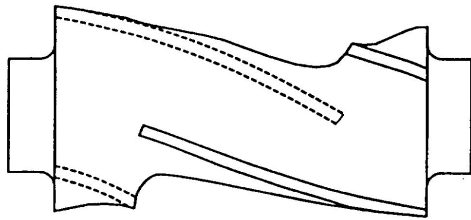
интенсификация

F Series Banbury® Mixer rotor types

ST™

4 wing

2 wing



ST™ ROTORS

STANDARD ROTORS

STANDARD ROTORS

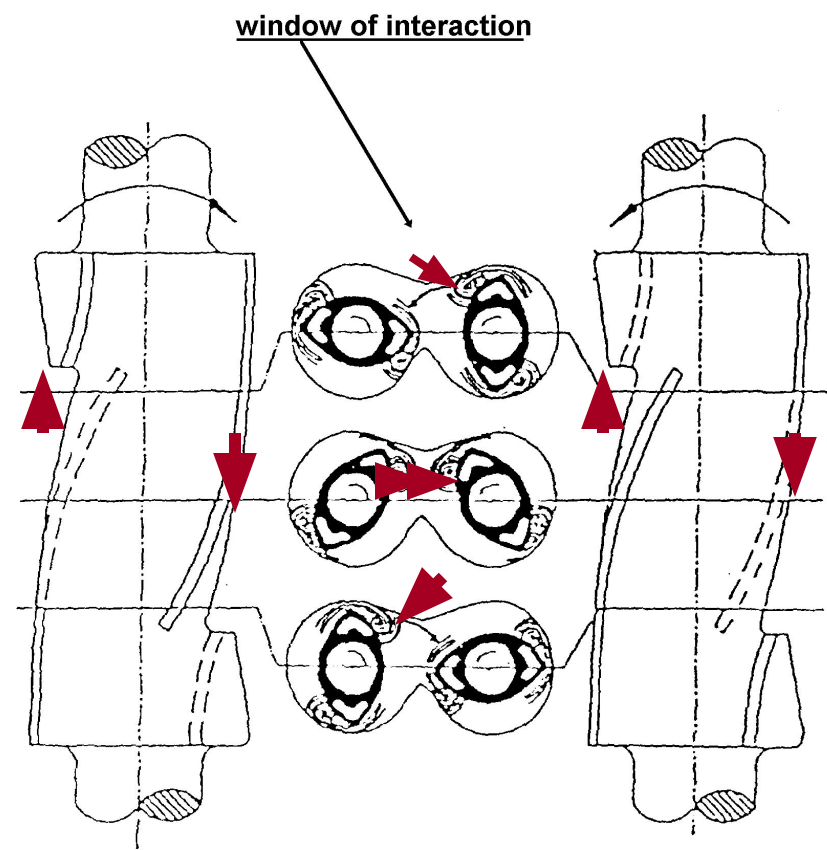
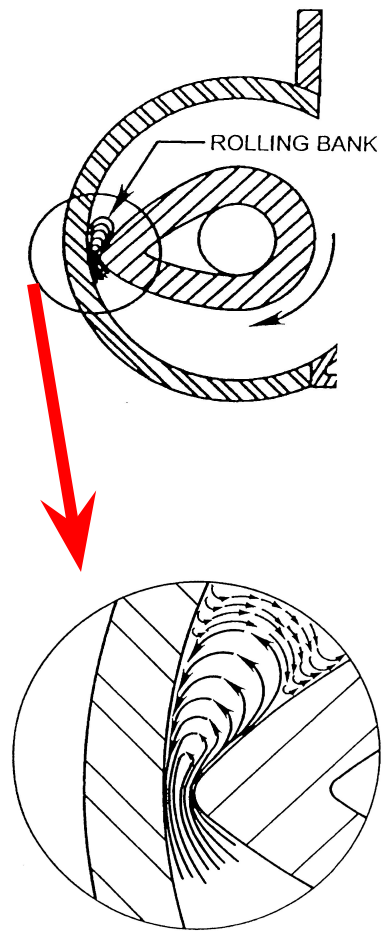
Современные направления развития резиносмешения

ST™ Rotor Mixing Action

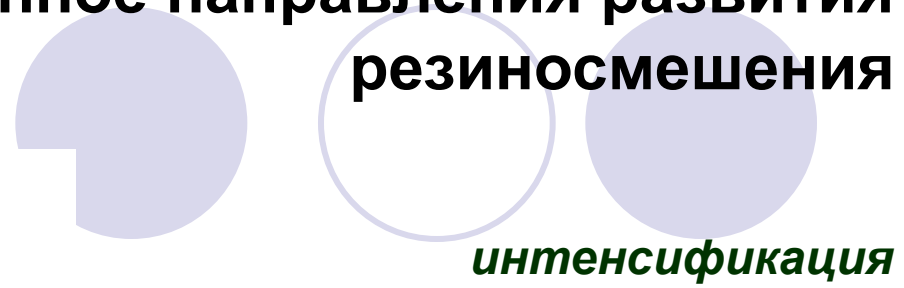
интенсификация

Dispersive mixing

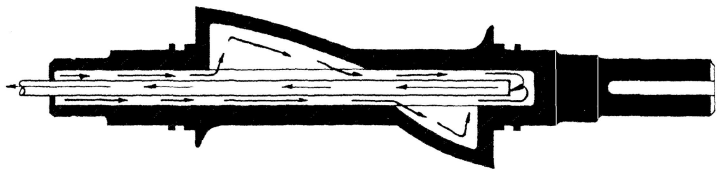
Distributive mixing
in window of Interaction



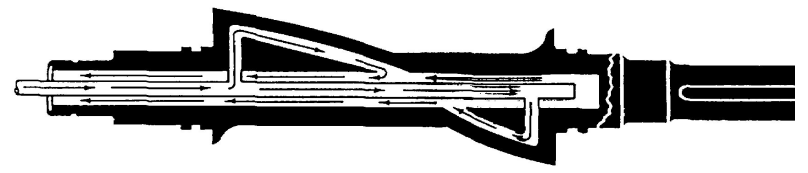
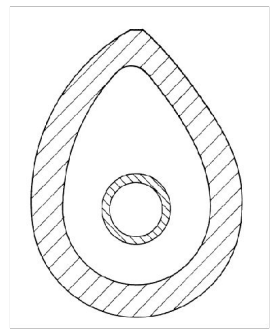
Современные направления развития резиносмещения



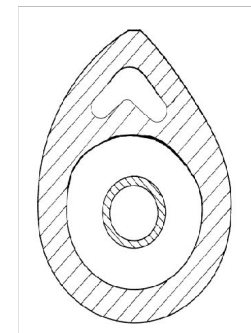
Banbury® Rotor Cooling



conventional rotor cooling



ST™ rotor cooling
(Tip Cooled Design)



Современные направления развития резиносмешения

- Смеситель БЕНБЕРИ компания Фаррел ST™ Rotor Technology

интенсификация



Смеситель БЕНБЕРИ компания Фаррел ST™ Rotor

1. **Модульная конструкция**
2. **Улучшенное охлаждение**
3. **Ротора конструкции ST™**
4. **Усовершенствованный нижний затвор**

Пневматический грузовой цилиндр

Двухслойная крышка бункера

Шарнирное соединение

Цилиндр загрузочного люка

Большое отверстие для подачи продукта

Увеличенные пластины горловины и износостойкие пластины (дополнительное оборудование)

Просверленная стенка камеры

Пылеуловитель FYN

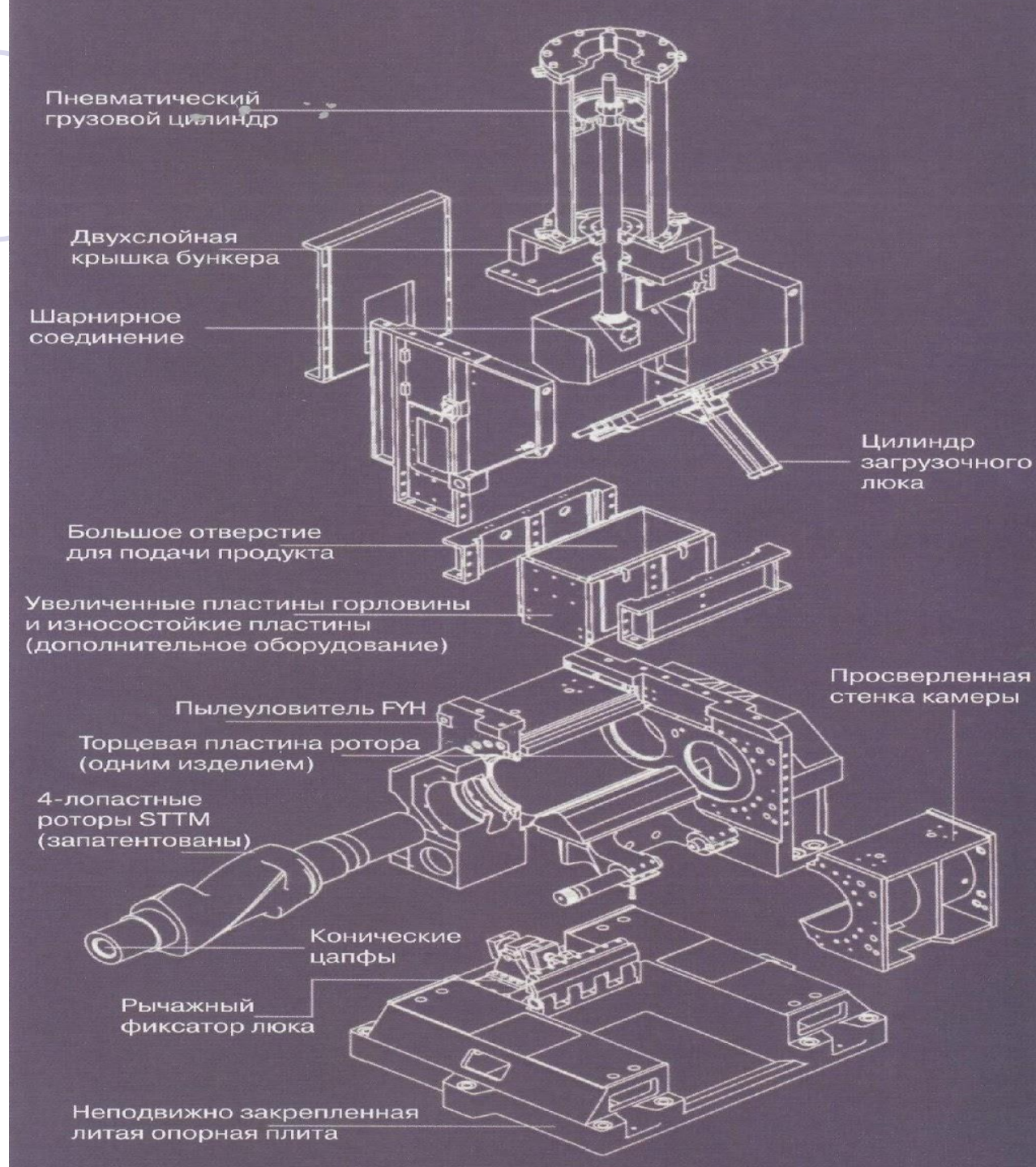
Торцевая пластина ротора (одним изделием)

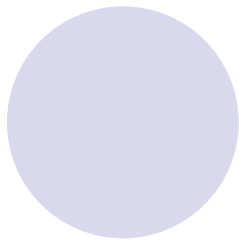
4-лопастные роторы ST™ (запатентованы)

Конические цапфы

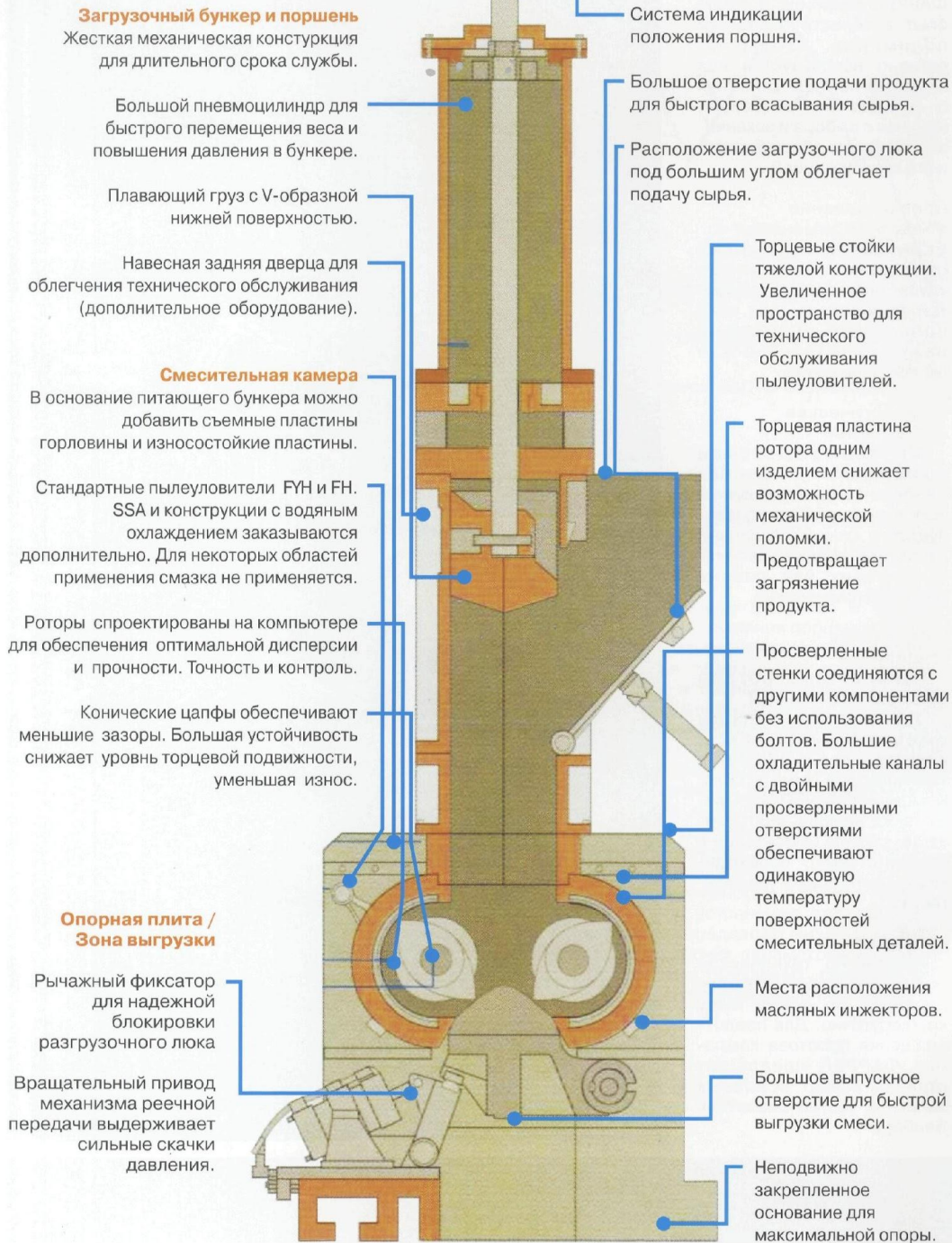
Рычажный фиксатор люка

Неподвижно закрепленная литая опорная плита





Смеситель БЕНБЕРИ компания Фаррел ST™ Rotor Technology



Современные направления развития

резиносмешения

- Смеситель БЕНБЕРИ компания Фаррел ST™ Rotor Technology

Характеристики смесителей

		Лабораторные смесители					Промышленные смесители				
Размеры агрегатов	Ед. измер.	BR1600	00C	F50	F80	F120	F160	F200	F270	F370	F620
Смесительная камера	Куб. дюйм	97	258	3 050	4 480	7 320	9 760	13 420	16470	25 250	39 650
Объем НЕТТО	Литр	1,57	4,24	50	80	120	160	220	270	414	650
Прибл. вес партии @1,0 S.G. и коэф. заполняемости 0,75	Фунт	2,6	7,0	84	132	199	265	365	446	685	1076
	Кг.	1,2	3,18	38	60	90	120	165	202	311	488
Типичная скорость	обор. в мин.	0-225	0-250	40-120	30-105	30-90	20-80	20-60	20-60	20-60	20-50
Типичный крутящий момент, обусловленный положением привода											
Привод Compact	лошад.сил/обор. в мин.	0,13	0,30	3,0	5,0	7,5	10,0	12,0	17,5	-	-
	КВт/обор. в мин.	0,10	0,22	2,2	3,7	5,6	7,5	8,9	13,1	-	-
Привод Unidrive	лошад.сил/обор. в мин.	-	-	6,2	8,5	12,0	16,0	17,0	33,0	50,0	70,0
	Квт/обор. в мин.	-	-	4,6	6,3	9,0	12,0	12,7	24,6	37,3	52,2
Прибл. размеры											
Длина	Фут:М	7,5:2,3	8,6:2,6	18,3:5,5	20,3:6,2	20,0:6,1	1,0:6,2	2,0:6,7	27,5:8,4	30,1:9,2	37,6:11,5
Ширина	Фут:М	3,3:1,0	4,6:1,4	5,0:1,5	7,9:2,4	8,5:2,6	13,0:4,0	14,0:4,3	15,1:4,6	14,0:4,3	17,4:5,3
Высота	Фут:М	6,0:2,0	7,2:2,2	13,5:4,1	15,5:4,7	16,0:4,9	17,0:5,2	18,0:5,5	20,0:6,1	21,7:6,6	24,0:7,3
Прибл. вес											
	Фунт Тонн	4 200 1,9	6 500 3,0	29 000 13,2	35 500 16,1	42 900 19,5	66 440 30,2	67 155 30,5	94 600 43,0	118 700 54,0	243 000 110,5

Современные направления развития резиносмещения

Смеситель
Intermix
Серия Mark 5
компания
Фаррел

ПРЕИМУЩЕСТВА

Смесителей **Intermix** Серия **Mark 5**

1. Переработка

- *Роторы серии **NR5***
- *Высокий тепловой КПД*
- *Повышенный коэф. Загрузки*
- *Термопара с температурной компенсацией*

2. Конструкция

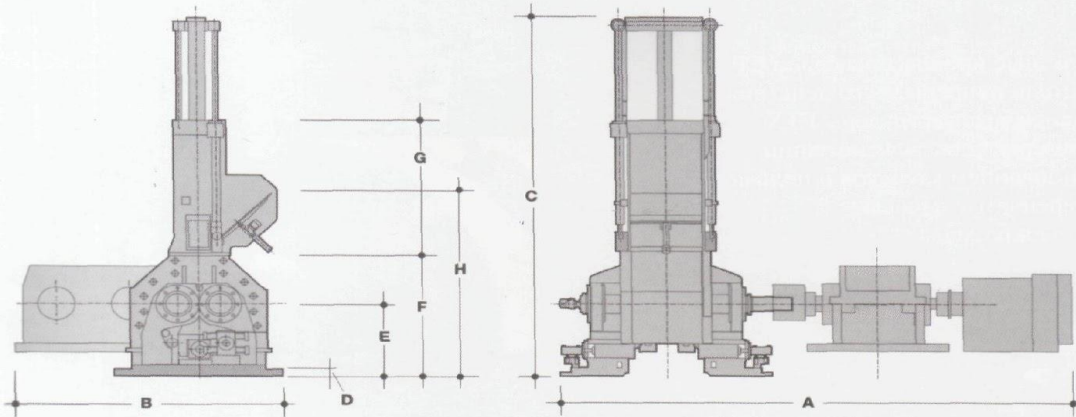
- *Модульная конструкция*
- *Большой загрузочный люк*
- *Долговечность*

3. Технические особенности

- *Гидравлический верхний затвор*
- *Улучшенная пылезащита*
- *Улучшенный теплоотвод от ротора и камеры*
- *Регулировка подводимой мощности*

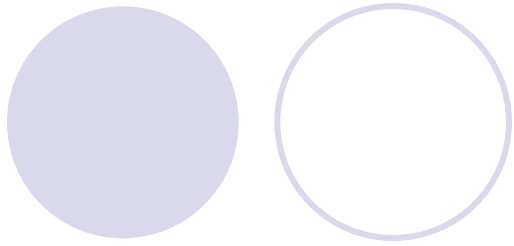
Современные направления развития резиносмешения интенсификация

Intermix type	K0	K1	K2	K2A	K4	K5	K6	K6a	K7	K8	K10
Overall (including mixer, reducer and motor)											
Length — A	3000	3200	4600	5400	5950	6600	8750	9000	10000	11000	13000
Width — B	1200	1300	2300	2600	3200	3400	3500	4000	4200	4300	4500
Height — C	1800	2000	3000	3500	4100	4400	5600	5700	6400	7000	8000
Baseplate (height) — D	n/a	n/a	40	50	50	50	60	60	70	80	85
Baseplate bottom to rotor centerline — E	815	860	540	680	750	795	1080	1110	1170	1400	1625
Baseplate bottom to top of body — F	945	1035	870	1147	1263	1315	1802	1902	2008	2300	2438
Top of body to top of hopper: pneumatic — G	720	960	1780	2380	2610	2665	3443	3740	4130	4875	5395
Top of body to top of hopper: hydraulic — G	n/a	n/a	1815	2260	2647	2700	3543	3710	4060	n/a	n/a
Bottom of base to charging door — H	1105	1235	1310	1659	1914	2010	2742	2882	3088	3690	6815

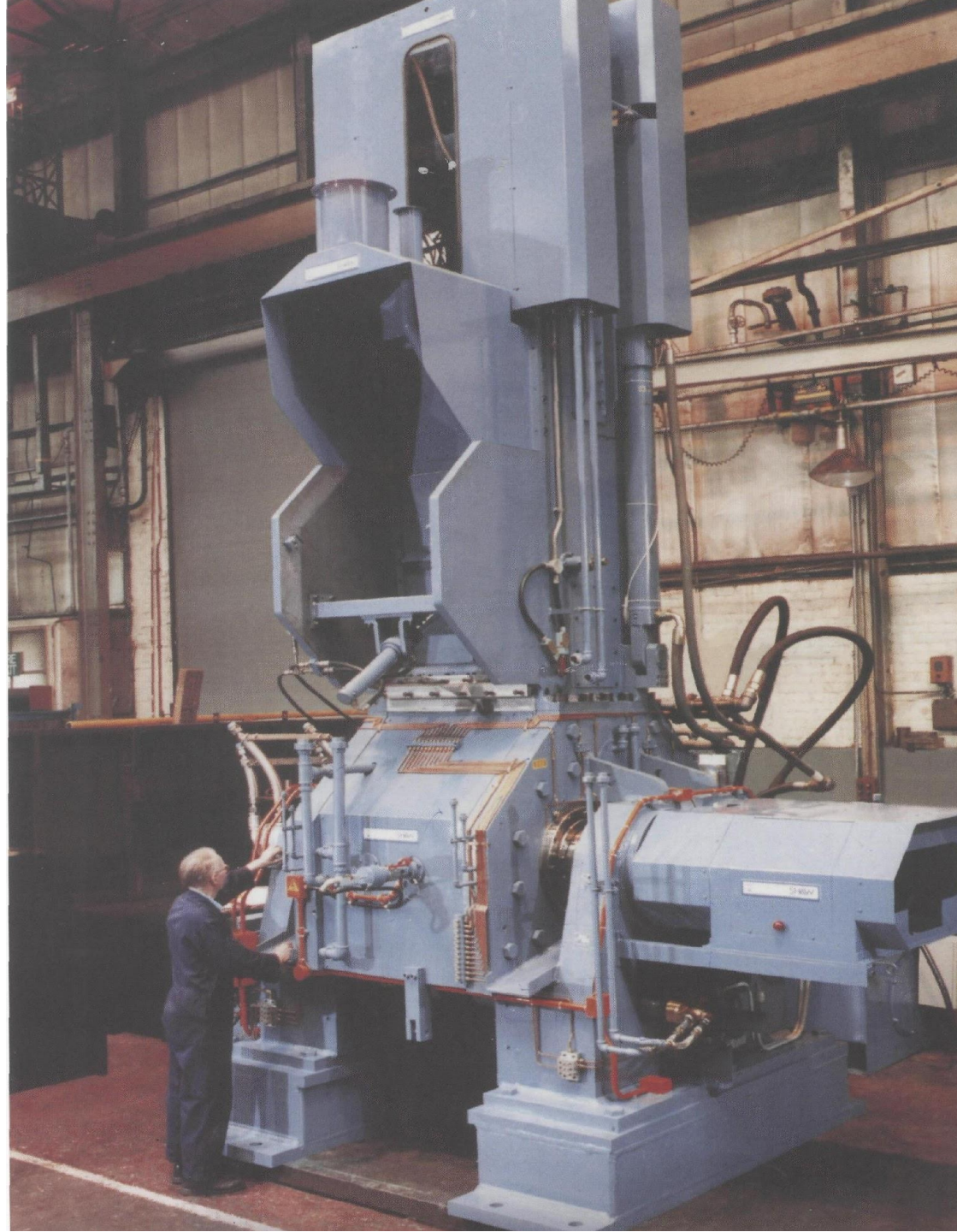


Вес компонентов «Интермикс» (кг)

Intermix type	K0	K1	K2	K2A	K4	K5	K6	K6a	K7	K8	K10
Complete	2000	2500									
Bedplate											
Body			3500	7000	9000	12500	21000	25000	30000	49000	55000
Hopper			1500	2000	2500	3500	6500	8000	9000	12000	14000
Reducer			1500	3000	5000	8000	11000	12000	17500	25000	50000
Motor			1000	1500	2000	2500	3000	3500	6000	7000	8000

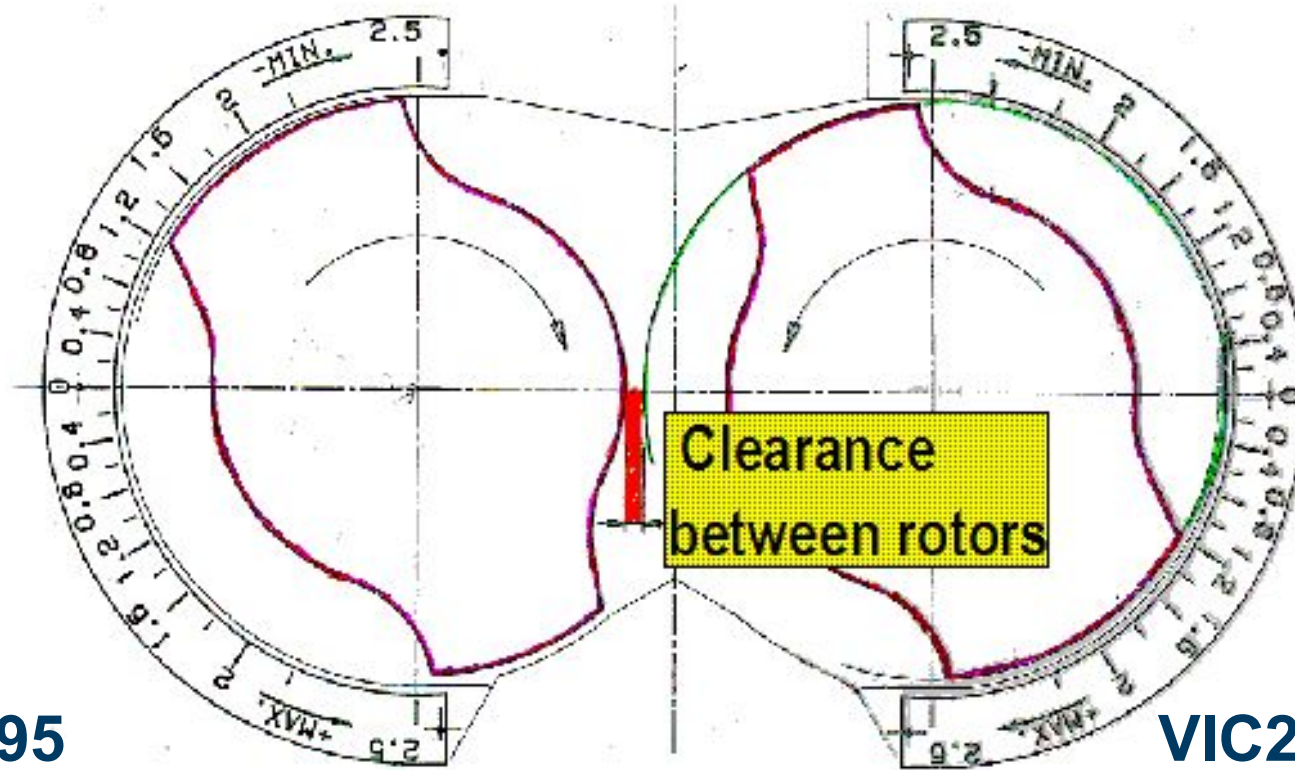


Смеситель InterMix
Серия Mark 5
компания Фаррел



Современные направления развития резиносмещения

WHAT IS VIC?



VIC95

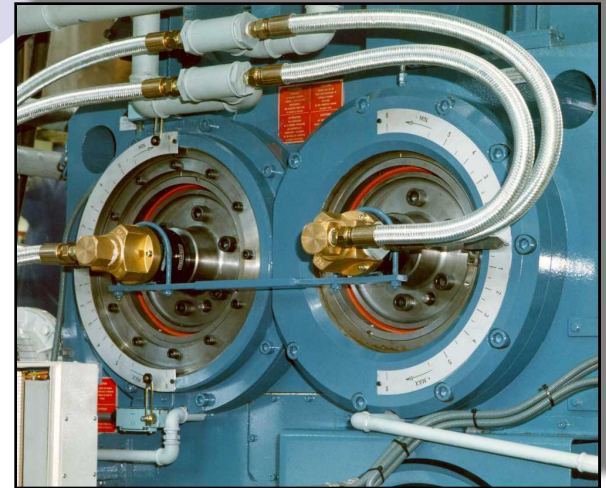
Minimum = 3mm
Maximum = 23mm
variation: 660%

VIC215

Minimum = 4mm
Maximum = 28mm
variation: 600%

Современное направления развития резиносмещения

VIC is the internal mixer with intermeshing (or interlocking) rotors with the ability to control and adjust the variation of the clearance (or gap) between the rotors



Large clearance

Narrow clearance



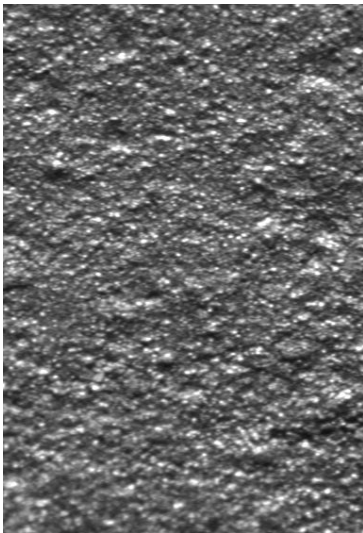
Современные направления развития резиносмешения

VIC STANDARD vs VIC "X" mixing performances analysis Dispersion

Recipe: **NBR COMPOUND**

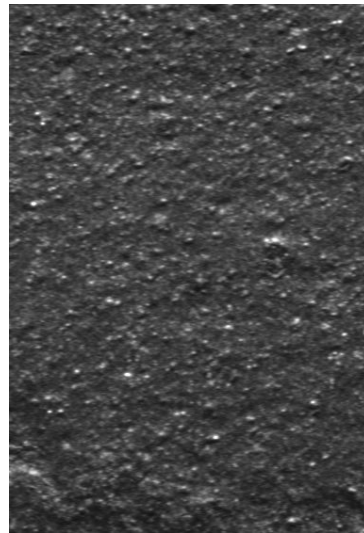
Optigrade Dispergrader analysis (Phillips scale). Average of 5 samples each batch, taken immediately after mixer (no mill/batch off influence), from 10 consecutive batches.

VIC standard



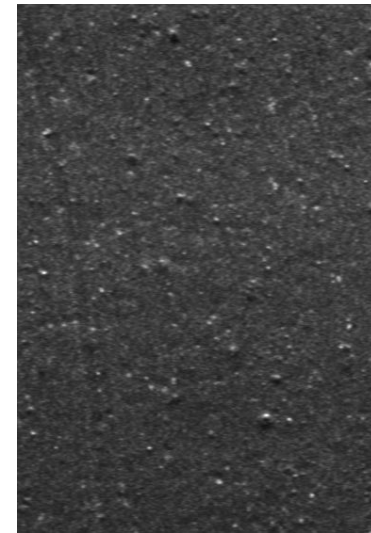
Dispersion index: **2.8**

VIC "X" same weight



Dispersion index: **3.3**

VIC "X" increased weight



Dispersion index: **4.3**

Современные направления развития резиносмещения

интенсификация

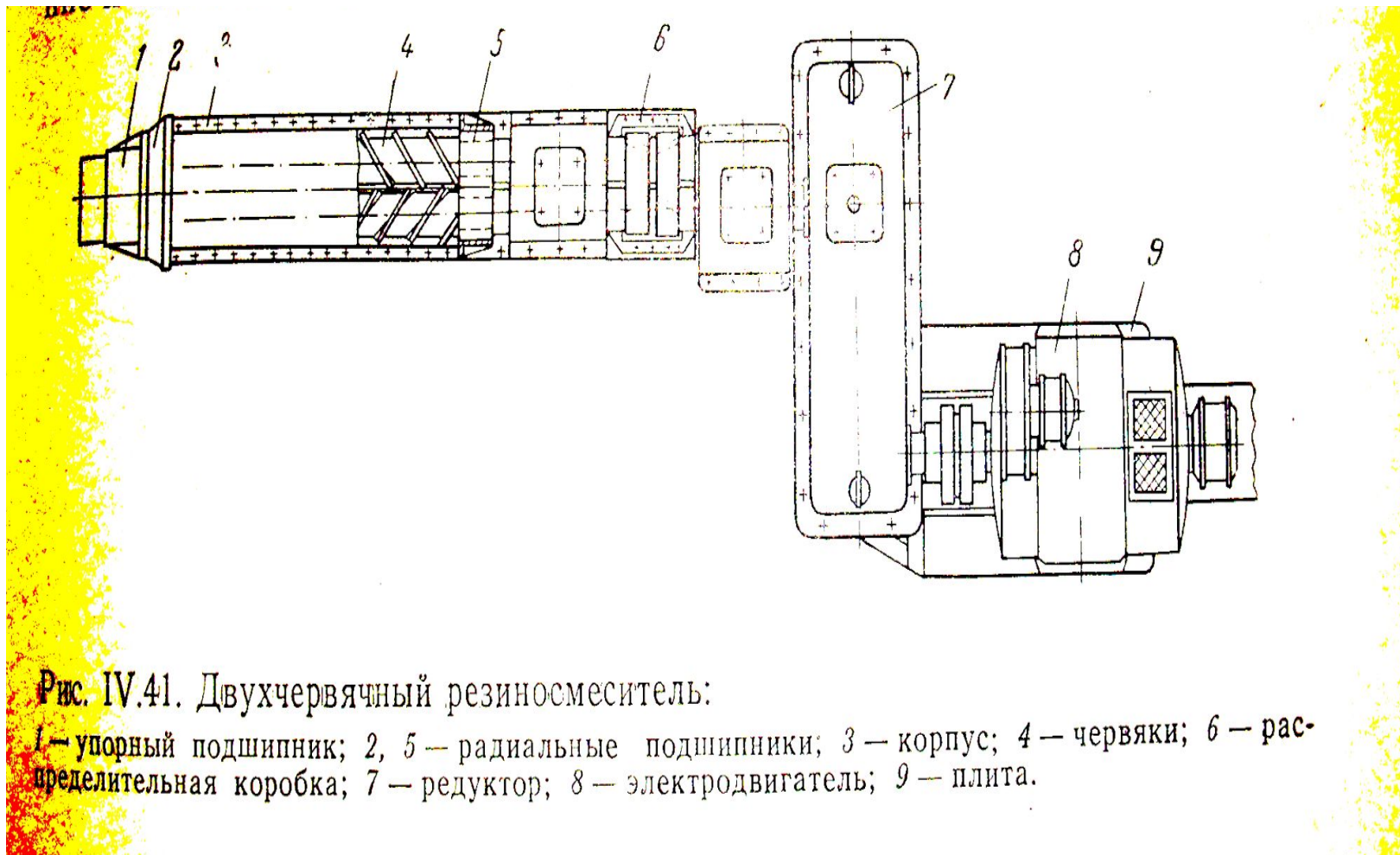


Рис. IV.41. Двухчервячный резиносмеситель:

1 — упорный подшипник; 2, 5 — радиальные подшипники; 3 — корпус; 4 — червяки; 6 — распределительная коробка; 7 — редуктор; 8 — электродвигатель; 9 — плита.

Современное направления развития резиносмещения

интенсификация

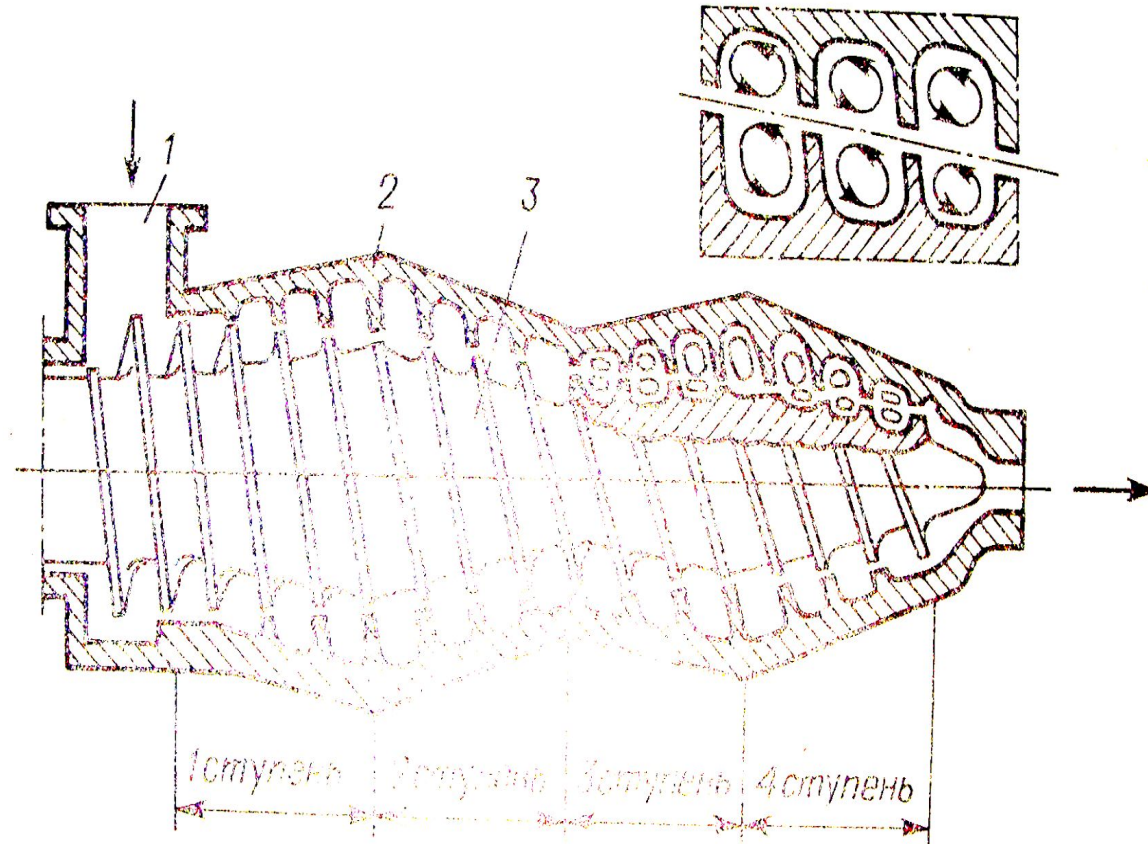


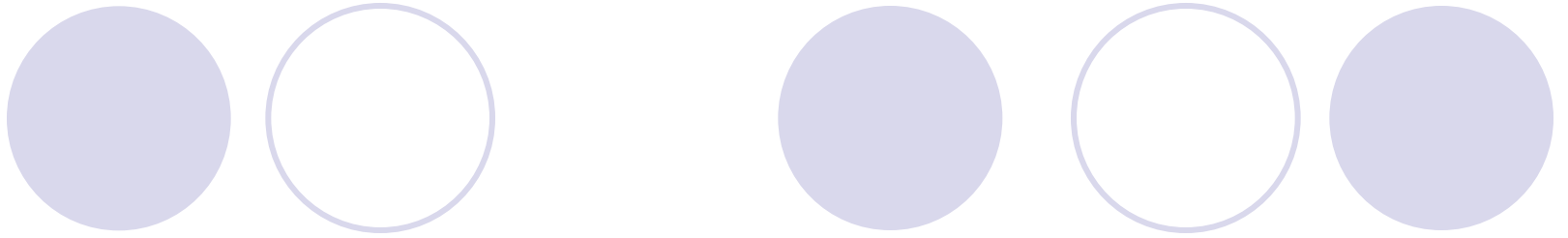
Рис. 2.34. Схема четырехступенчатой червячной машины системы «Трансфермикс»:
1 — загрузочная воронка; 2 — корпус; 3 — червяк.

Литература

- И.М.Агаянц. Пять столетий каучука и резины. М. 2002г.
- Ф.А.Махлис, Д.Л.Федюкин. Терминологический справочник по резине, М. 1989 г.
- Д.Л.Федюкин, Ф.А.Махлис. Технические и технологические свойства резин, М. 1985 г.
- Ю.В.Шутилин. Справочное пособие по свойствам и применению эластомеров, Воронеж, 2003 г.
- И.А. Осошник, О.В.Карманова, Ю.В.Шутилин. Технология пневматических шин. Воронеж, 2004 г.
- Ф.Е.Куперман. Новые каучуки для шин. М. 2005г.
- Е.Г.Вострокнутов, М.И.Новиков, В.И.Новиков, Н.В.Прозоровская. Переработка каучуков и резиновых смесей. М. 2005 г.
- Н.В.Белозеров, Г.К.Демидов, В.:Н.Овчинникова. Технология резины.М. 1993 г.

Литература

- Сборник «Вопросы практической технологии изготовления шин». М. НИИШП
- Сборник «Мир шин». М.НИИШП
- Tire Technology
- Справочник ф. «Смизерс»
- Основы технологии резины и производства шин. Пухов. Матадор
- www.farrel.com
- Технология резины: Компаудирование и испытания. Дж.С.Дик. Пер. с англ. Под ред. В.А.Шершнева **new из-во НОТ сайт: ft-publishing.ru**
- Переработка каучуков: Технология, материалы, принципы. Дж.Л. Уайт Пер. с англ. Под ред. В.Н.Кулезнева **new из-во НОТ сайт: ft-publishing.ru**



Спасибо за внимание