

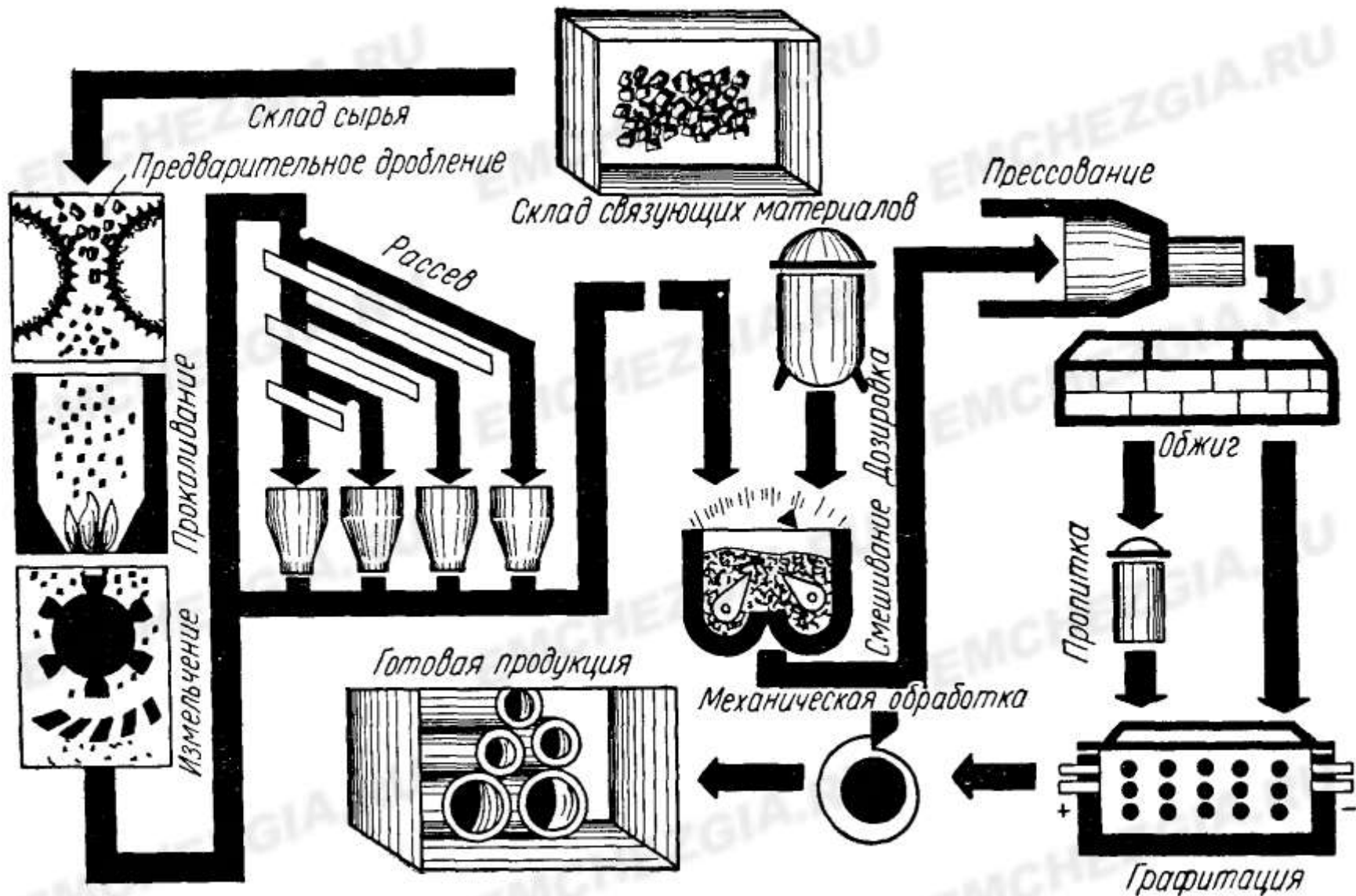
# Профилактические программы на предприятии по производству угольных электродов

**В.В.Турбинский, А.В. Молокоедов,  
В.Е.Молокоедов, Г.З.Рот**

**ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены»  
Роспотребнадзора, Управление Роспотребнадзора  
по Новосибирской области, МСЧ №168**

- В производстве угольных электродов Антрацит продолжает оставаться основным технологическим сырьем (наполнителем).
- На Новосибирском электродном заводе (ЗАО «НовЭЗ») для производства углеродной продукции применяется антрацит Горловского, Колыванского и Ургунского месторождений Горловского бассейна.

# Схема производства электродов



# Технология

- Современные требования к углеродной продукции предусматривают термическую обработку антрацита перед его применением в качестве углеродного наполнителя. Традиционными процессами термообработки антрацитов являются: газокальцинирование во вращающейся печи при температуре до 1350 °С и электрокальцинирование в электрокальцинаторе при температуре около 1800 °С.
- ЗАО «Новосибирский электродный завод» в настоящее время оснащен оборудованием для **газовой кальцинации** (вращающиеся прокалочные печи УВК — 60х3,5) и оборудованием для производства **электрокальцинированного** термоантрацита (электрокальцинатор ИЭТ-10).

- Современная мировая практика идет по пути **увеличения степени термообработки** применяемых наполнителей для катодных блоков как для существующих электролизеров с токовой нагрузкой до 200 кА, так и в случае их модернизации.

- Новосибирский электродный завод для получения термоантрацита АПГ использует П-образные графитировочные печи с длиной керна 35 м, что позволяет организовать крупнотоннажное производство. Эти печи предназначены для выпуска графитированных электродов.

- Объектами исследования служили условия труда работников основного и вспомогательного производства - 1790 человек, в том числе мужчин 1155 человек, женщин 635, из них детородного возраста (15-49 лет) – 449 человек.
- Материалы исследования включали: результаты лабораторного контроля загрязнения воздуха рабочей зоны смолистыми веществами возгонки каменноугольного пека за период 2005 – 2013 г.г., результаты периодических медицинских осмотров за 2005-2013гг.

## Общие изменения состава смол при вторичных термических превращениях:

- — **уменьшение** общего выхода смолы;
- — **уменьшение** количества нейтральных кислородосодержащих соединений и карбоновых кислот, при пиролизе при  $800 - 850^{\circ} \text{C}$ ;
- — значительное **уменьшение** содержания фенолов (от 25 – 50 % в смолах, полученных при конечных температурах термического разложения  $450 - 550^{\circ} \text{C}$ , до 1 – 2 % – при температуре  $850^{\circ} \text{C}$ );
- — резкое **снижение** содержания соединений с большим числом боковых цепей или длинными (более одного атома углерода) боковыми цепями;
- — в смолах **накапливаются** наиболее стабильные полициклические ароматические углеводороды и гетероциклические системы.



# Состав каменноугольной смолы по отдельным веществам

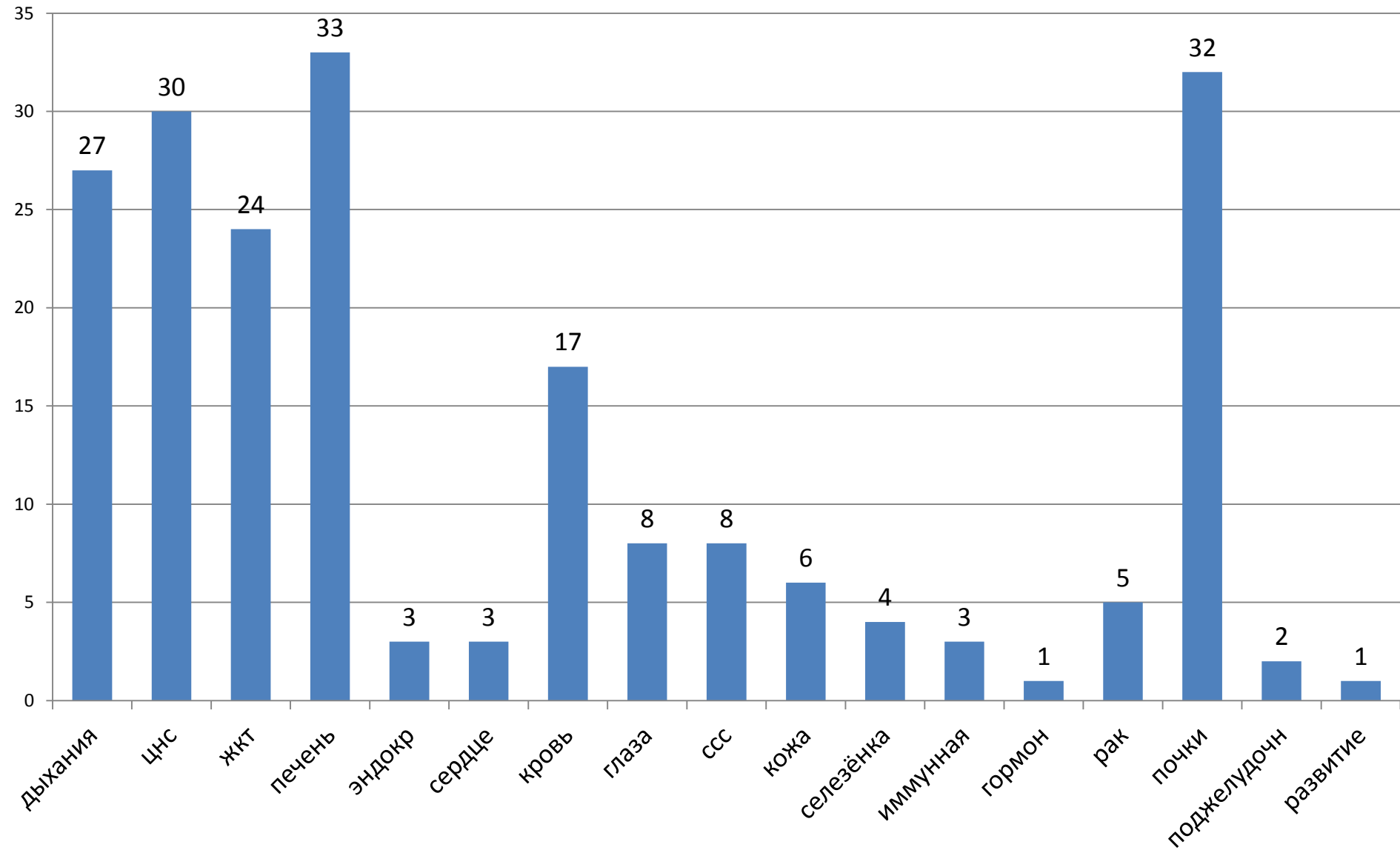
(Пудов А.М., Мустафин Е.С., Касенов Р.З., Халенов О.С., Давренбеков С.Ж.)

№	Вещество	% по массе	№	Вещество	% по массе
1	Нафталин	8-12	21	Толуол	0,3
2	Фенантрен	4-5	22	Хинолин	0,3
3	Флуорантен	1,6-3	23	Дибензотиофен	0,3
4	Пирен	1-2	24	м- Ксилол	0,2
5	Аценафтен	1-2	25	о -Крезол	0,2
6	Хризен	1-2	26	п - Крезол	0,2
7	Флуорен	1-1,8	27	Изохинолин	0,2
8	Антрацен	1-1,8	28	Хинальдин	0,2
9	2-Метилнафталин	1,2-1,8	29	7,8 Бензохинолин	0,2
10	Карбазол	1,2-1,5	30	Бензонафтофуран	0,2
11	Дибензофуран	1,1-1,2	31	Индол	0,2
12	Инден	1-1,2	32	2,4 Ксиленол	0,1
13	Тионафтен	0,8	33	3,5 Ксиленол	0,1
14	Акридин	0,6	34	Пиридин	0,02
15	1-метилнафтен	0,5	35	α –Пиколин	0,02
16	Фенол	0,4	36	β- Пиколин	0,02
17	м – Крезол	0,4	37	γ - Пиколин	0,02
18	Бензол	0,4	38	2,4 Лутидин	0,01
19	Бифенил	0,4	39	2,6 Лутидин	0,01
20	2-Фенилнафталин	0,3	40	Бензофуран	0,01

## 5 веществ смолы каменноугольных возгонов отнесены к канцерогенным

- 1 к 1 группе по классификации МАИР (бензол),
  - 3 к 3 группе (хинолин, хризен, карбазол), и
  - 1 ко 2 группе (бензапирен).
- По классификации ЕРА канцерогены смолистых веществ каменноугольных возгонов отнесены к группе А – (бензол) и В2 (карбазол, хинолин, хризен, бензапирен).
  - По величина фактора канцерогенного потенциала при ингаляционном воздействии ( $sfi$ ) наибольшую опасность представляет хинолин ( $sfi=12$ ), далее следует бензапирен ( $sfi=3,9$ ), потом – бензол ( $sfi=0,027$ ), карбазол ( $sfi=0,02$ ), хризен ( $sfi=0,0031$ ).

# Критические органы и системы организма при действии каменноугольных возгонов



- цех подготовки и прессования электродной продукции: смесильщики, шихтовщики; далее следуют большая группа профессий: цеха обжига по производству углеродных материалов масс и изделий из них: машинист, пекоплавщик, пропитчик, станочник; цеха по ремонту технологического оборудования: мастер, слесарь-ремонтник; цеха подготовки и прессования электродной продукции: мастер, пекоплавщик, прессовщик, уборщик, формовщик, штабелевщик

Мероприятия по снижению канцерогенной опасности включают в себя:

- - максимальное ограничение числа лиц, подвергающихся воздействию канцерогенов;
- - автоматизацию технологических процессов и герметизацию производственного оборудования,
- - регулярный лабораторный контроль за содержанием канцерогенов в воздухе рабочей зоны и в атмосферном на промплощадке и на границе санитарно-защитной зоны;
- - обеспеченность всех работников средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, санитарно-бытовыми помещениями;
- - проводить ежегодные медицинские осмотры с обязательным включением в состав комиссии врача-онколога

## По результатам внедренных мероприятий величины популяционного (цехового) риска показал

- снижение риска дополнительных случаев рака от воздействия канцерогенов воздуха рабочей зоны в цехе обжига по производству углеродных материалов, масс и изделий из них – с 10 случаев до 2;
- в цехе по ремонту технологического оборудования прогнозируемое число дополнительных случаев рака за жизнь снизилось – с 8 до 1, а в цехе подготовки и прессования электродной продукции – с 6 до 3.

Спасибо за внимание!