

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Алтайская государственная академия образования имени В.М. Шукшина»
(ФГБОУ ВПО «АГАО»)

Естественно-географический факультет

Кафедра географии и экологии

**СОВРЕМЕННОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА АЛТАЕ
(НА ПРИМЕРЕ КОКСОХИМИИ)**

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Допустить к защите
Зав. кафедрой В.М. Важов

(подпись)
« ____ » _____ 2014 г.

Выполнила студентка:
Г- ЗГ081 группы
Болотова

фамилия
Олеся Анатольевна

имя, отчество

Научный руководитель:
канд. с.-х. наук, доцент

ученая степень, звание
Важова Татьяна Ивановна

фамилия, имя, отчество
(подпись)

Оценка _____
« ____ » _____ 2014 г.

Председатель ГАК:

Машошина И.А.

(подпись)

Бийск 2014

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Исторические предпосылки формирования ОАО «Алтай-Кокс».....	5
1.1. Общая характеристика исследуемой территории.....	5
1.2. Строительство АКХЗ.....	8
Глава 2. Основные технологические процессы на ОАО «Алтай-Кокс».....	17
2.1 Современные состояния пиromеталлургического цикла России.....	17
2.2. Основные производственные процессы коксохимии.....	21
2.2.1. Углеподготовительный цех.....	22
2.2.2. Коксовые цехи.....	25
2.2.3. Цех улавливания химических продуктов коксования.....	30
2.2.4. Смолоперегонная установка.....	32
2.2.5. Пекококсовая установка.....	34
2.2.6. Установка химической очистки сточных вод.....	38
2.2.7. Теплоэлектроцентраль.....	41
2.2.8. Цех водоснабжения.....	45
2.2.9. Ремонтный цех.....	50
Глава 3. Особенности развития ОАО «Алтай-кокс» в современный экономический период.....	52
3.1. Современная ситуация на рынке металлургического кокса.....	52
3.2. Социальная инфраструктура.....	56
3.3. Подсобное хозяйство.....	59
3.4. Перспективы развития ОАО «Алтай-Кокс».....	61
3.5. Решение экологических проблем на ОАО «Алтай-Кокс».....	67
3.6. Современная структура предприятия.....	70
3.7. Трудовые ресурсы предприятия.....	74
Заключение.....	76
Литература.....	77

Введение

На сегодняшний день комплекс отраслей перерабатывающей промышленности переживает далеко не лучшие времена, особенно это коснулось отраслей машиностроительного и химического комплексов, имеющих множество предприятий-смежников и широкий спектр потребителей. Исторически сформировавшиеся хозяйственно-экономические связи, в том числе с бывшими республиками СССР претерпели трансформацию, в большинстве своем приведшую к нежелательным, а то и к катастрофическим последствиям.

На Алтае во время ВОВ при эвакуации предприятий с запада СССР возник мощный промышленный потенциал. В последствии происходила модернизация и образование новых предприятий, одним из которых является ОАО «Алтай-Кокс». Данное предприятие входит в состав пиromеталлургического цикла черных и цветных металлов. Аналогичные предприятия располагаются на Урале, в Кузбассе и других регионах России. Главным потребителем алтайского кокса является Кузбасс, с его металлургическими предприятиями. Парадокс, явление характерное для времен плановой экономики, характерен в поставке сырья из того же Кузбасса.

Таким образом, объектом исследования данной работы выступает промышленный гигант химического комплекса ОАО «Алтай-Кокс».

Предметом соответственно является современное состояние в развитии производственных процессов и социально-экономическая обстановка на предприятии.

Целью дипломной работы является анализ трансформационных процессов на предприятии в переходный экономический период и обоснование необходимости совершенствования технологий.

На основании поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Выявить исторические предпосылки для формирования предприятия на территории г. Заринск.
2. Изучить основные технологические процессы, которые используют для производства конечной продукции, т.е. кокса.
3. Выявить структуру организации и управления производством в современный экономический период.
4. Изучить социальную ситуацию на предприятии, в аспекте трудовых ресурсов и развитие перспективных программ в градообразующей роли.
5. Дать оценку экономических перспектив на ближайшее будущее, с точки зрения восстановления и поиска новых потребителей продукции.

Основными методами при выполнении работы являлись: сравнительно-статистический, системно-структурный, картографический, анализа и синтеза информации.

Данные дипломной работы можно использовать в процессе обучения экономической географии, в разделе «Основы промышленного производства». Так как материал имеет краеведческую направленность, то его можно использовать при краеведческом принципе обучения в средних и специальных учебных заведениях.

Глава 1. Исторические предпосылки формирования ОАО “Алтай-Кокс”

1.1. Общая характеристика исследуемой территории

Город Заринск расположен на реке Чумыш, правобережном притоке реки Оби, на холмистой равнине, расчлененной Чумышом и его притоками. Территория Заринска представляет собой левобережные надпойменные террасы р. Чумыш, на которых расположены микрорайоны № 1,2,3,3а, 4 и правобережные водораздельные плато, на котором расположен Северный микрорайон.

Заринск характеризуется резко континентальным климатом с суровой, продолжительной зимой и умеренной жарким, часто засушливым летом.

Описываемый населенный пункт – административный центр Заринского района, который находится на севере-востоке Алтайского края. Заринский район занимает площадь 5 т.км., простираясь на 100 км, с запада на восток и на 50 км. С севера на юг. Граничит с Зеленогорским, Первомайским, Косихинским, Кытмановским, Тогульским районами и Кемеровской областью.

Заринский район относится к Бие-Чумышской возвышенности, к ее восточному среднерасчлененному району.

В недрах Заринского района на небольшой площади сосредоточены разнообразные полезные ископаемые. В настоящее время здесь известны месторождения строительных материалов: известняка, талька, строительных песков и глин; разведаны месторождения гранита, серного колчедана, магнезита. Известны проявления горного хрусталя в системе реки Сунгай.

Весьма разветвленная гидросеть района. Она полностью относится к бассейну Верхней Оби. Самая крупная река Чумыш, имеющая быстрое,

особенно в половодье течение. Вода в Чумыше пресная, слегка мутная, пригодная для питья. Правый берег пологий, левый –крутой, обрывистый, высотой 5-15 м. к более крупным рекам можно отнести также Аламбай, Тогул, Татарку, Боровлянку.

Первые русские крестьяне начали проникать в район лишь в конце XVII. Сначала прибывали сюда с целью промыслов отдельные крестьяне и беглые, с начала XVIII века стали проникать группы «бугровщиков» - искателей кладов в древних курганах. Постепенно переселенцы стали оседать на новых землях.

Первое достоверное известие о русских поселенцах на этой территории относятся лишь к 1716 году. Русский посол Джунгарии Иван Чередоа писал в докладной, что в 1716 году кочевники, наряду с телеутскими юртами сожгли на Чумыше многие деревни, принадлежавшие русским крестьянам. Таким образом, в 1716 году на территории района уже жили русские крестьяне. В краевом архиве зафиксировано, что 1722 году образовалась первая деревня Озерно – Титово (ныне Озерное). В последующие годы возникло много других населенных пунктов, ныне являющихся центрами колхозов. Совхозов.

1734 год – Копылово, 1748г. – Сорокино, 1750 год – Зыряновка, 1755 год – Новоманошкино, 1776 год – Веркамышенка, 1787 год – Воскресенка.

В Сорокино Советская власть возникла в дни Великой Октябрьской социалистической революции: 24 октября 1917 года большевики, настроенные солдаты организовали Сорокинский сельский Совет, а на следующий день распустили Чумышскую земскую управу, провели выборы Советов в селах и деревнях Чумышской волости.

Беднейшая часть крестьян бывшего села Камышенка Чумышской волости, в последствии Сорокинского (ныне Заринского) района во главе с Иваном Николаевичем Большаниным летом 1920 года объединилась в коммуну и назвала ее «Заря коммунизма».

В 1929 году была построена первая в Причумышье электростанция в Сорокине, с которой светлее и радостнее стало жить. В этом же году в Сорокине создали коммуну «Красный Чумыш». Коммуна «Заря коммунизма» преобразована в сельскохозяйственную артель. Началась пора коллективизации. В то время в район прибыло 12 двадцатипяти тысячников. Коммуны преобразованы в колхозы. Коллективизация не везде шла гладко.

В 1932 году была организована первая в районе Копыловская МТС. Первый тракторный отряд «Украинец» имел на вооружении колесные тракторы советского производства. В 1936 году создается Сорокинская МТС, а затем – Афонинская и Хмелевская. По руководством районной партийной организации проходила реконструкция народного хозяйства района и новое социалистическое строительство.

Совхоз Сорокинский создан приказом краевого управления сельского хозяйства 15 апреля 1957 года. Первым его директором был назначен опытный хлебороб Георгий Иванович Жильников. Территория совхоза была велика, он объединил 6 отделений, 19 населенных пунктов с общим количеством рабочих около трех с половиной тысяч.

До начала строительства коксохимического завода основу экономики района составляло сельское хозяйство зернового и молочно-мясного направления, развивалось льноводство. Основные промышленные предприятия района были расположены в пос. Заринск, в пристанционном поселке, в 50-х годах возникает ряд промышленных предприятий и коммунально – складских организаций, связанных с сельским и лесным хозяйством района – маслосыркомбинат, хлебоприемный пункт, сельхозтехника, Чумышская сплавная контора. К числу основных промышленных предприятий относились завод «Лесхозмаш», кирпичный завод межколхозстроя. В районном центре с. Сорокино были размещены административно-хозяйственные организации района, сельскохозяйственные предприятия – отделения совхоза «Сорокинский», откормсовхоз и др.

До возникновения города здесь, на этом месте, существовало два поселка – Камышенка и Сорокино, связанных между собой культурно-бытовыми и хозяйственными объектами. С Сорокино – административный центр бывшего Сорокинского района. Село расположено на правом высоком берегу реки Чумыш.

В послевоенные годы далеко вперед шагнуло развитие района, изменился его облик.

В 1953 году район пересекла стальная магистраль Алтай – Кузбасс, прошагали по тайге и полям опоры линий электропередач. Появилась возможность строительства промышленных предприятий, что способствовало быстрому экономическому развитию всей Причумышской зоны.

В последствии в связи со строительством предприятия, данный населенный пункт приобрел градобразующее значение.

И вот прошло несколько лет. Заринск поднялся, окреп, претендуя на звание города. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 29 ноября 1979 года рабочий поселок Заринск получил статус города.

Процесс создания города совпал с бурным ростом урбанизации и приростом населения за счет вчерашних сельских жителей, не знавших городского образа жизни и никогда не работавших в промышленности. Сильное влияние на характеристику населения города оказали мигранты из крупных городов, которые ехали на строительство завода и принесли с собой высокие требования к условиям труда и быта.

1. 2. Строительство АКХЗ

Строительство начиналось с работ подготовительного периода. Подготовительный период на строительстве АКХЗ оказался на редкость трудным и сложным. Предприятие закладывалось в голой степи, где кроме небольшой станции железнодорожной ветки не было ни благоустроенного

рабочего поселка, ни базы стройиндустрии, ни развитых организаций. Формирование аграрно-промышленного комплекса началось с возведения постоянных и временных зданий, используемых для нужд строительства внепроектного водоснабжения, канализации, железнодорожного и мазутнонасосного хозяйства, а также работы по объектам ТЭЦ.

Строительство коксохимзавода вел генподрядный трест «Алтайкоксохимстрой» Минстроя СССР и его субподрядные организации, ТЭЦ – трест «Кузбассэнергострой» Минэнерго СССР, внешнего железнодорожного транспорта – трест «Алтайтрансстрой» Минстроя СССР.

Слабость грунтов заставила проектные организации и строителей принять соответствующие профилактические меры. Для сооружений было принято либо естественное основание, либо устройство грунтовых подушек в понижениях. Для сооружений, расположенных на слабых суглинках с большими удельными нагрузками были приняты свайные основания из забивных железобетонных свай.

В целях защиты водного бассейна необходимо было строительство системы водоснабжения, которая и в настоящее время обеспечивает подачу технической воды коксохимическому заводу. Хозяйственные сточные воды завода по напорно – самотечным коллекторам подаются на очистительные сооружения полной биологической очистки с доочисткой на фильтрах. Шесть очистных сооружений или шлакоаккумуляторов различной емкостью располагаются на расстоянии 12 километров ниже по течению от площадки завода.

Создание шлакоаккумуляторов по поймам рек Камышинка и Крутиха было необходимостью, так как количество воды, забираемой из реки Чумыш на нужды стройбазы ТЭЦ и завода составляло бы третью часть от общего количества воды в реке. Такой значительный забор привел бы к обмелению реки в летний и зимний периоды, нарушению условий рыборазвода.

Для сохранения постоянного среднего уровня воды в реке Чумыш необходимы были шлакоаккумуляторы.

На момент строительства коксовых батарей № 1-2 использовалась подача воды из башни мокрого тушения кокса. При строительстве КБ 3-4 с УСТК возникла проблема использования сточных вод, поэтому была разработана схема подачи сточных вод в оборотный цикл закрытой теплообменной аппаратуры.

В настоящее время производственные сточные воды завода подвергают очистке на локальных установках, отстаиваются в шлакоискателях, затем повторно используются для производственных нужд.

Потребность завода в технической воде в сутки составляет 196960 м³. Каждые 24 часа приходится набирать из реки на производственные нужды 16 тысяч м³ воды.

Солесодержащие стоки ТЭЦ пока сбрасывают в р. Чумыш в периоды между нерестом рыбы.

Общая продолжительность строительства пускового комплекса коксовой батареи №1 составляла около 32 месяцев. Не было на месте сырья, стройматериалов, приходилось завозить. Сталь арматурную завозили по железной дороге с Новокузнецкого металлургического комбината. Металл поставлялся с заводов Кемеровской области, Челябинска. Комсомольска-на-Амуре, Магнитогорска. Цемент – с заводов Кемеровской и Новосибирской области. Песок – с Бийского карьерного хозяйства, щебень, гравий – с Верх-Катуньской и Неверовской дробильно-сортировочных фабрик.

С задачей строительства коксовой батареи №1 трудовой коллектив стройки справился успешно. 6 сентября 1981 года была начата сушка и разогрев коксовой батареи №1. впервые в СССР растопку осуществляли пропан-бутановой смесью. Сжиженный пропан-бутан поставляли в железнодорожных цистернах на временный узел растопки для регазификации, а затем подавали на батарею. В этот и последующий периоды эксплуатационники внесли много конструктивных изменений при монтаже

оборудования, произвели в полевых условиях ревизию электрического, механического и пускового комплекса коксовой батареи №1. отмечалось выполнение большого объема работ, отмечались недостатки: отставание сроков сдачи объектов, ошибки в сооружениях, недостатки в социально - бытовом обслуживании строителей и эксплуатационников. Бюро требовало сосредоточить на стойке все необходимые ресурсы, улучшать организацию труда и производственного быта.

Массовое соревнование одухотворялось ежедневными трудовыми рекордами, ценными починами и инициативами. Многие из участников строительства трудились под девизом «Работать с опережением графиков», и «120 процентов задания – трудовая норма комсомольца Коксохима».

Большое внимание на заводе уделялось совершенствованию форм и видов морального поощрения участников соревнования за досрочное освоение проектных технико-экономических показателей. Под неослабленным контролем партийного и профсоюзного комитетов находилась гласность социалистического соревнования, подводились итоги ежемесячного соревнования.

Строительство Коксохима явилось хорошей школой жизни для молодых специалистов. Здесь приобретали навыки, учились руководить людьми, дерзать, перенимать опыт у кадровых рабочих. «Многие из нас не новички в металлургическом производстве. Я, например, до приезда в Заринск несколько лет работал люковым в Запсибе.», вспоминает В. Смирнов, рабочий коксового цеха.

С торжественной речью на митинге выступил директор завода А. Котопич. Он говорил: «Пуск коксовой батареи №1 на Алтайском коксохимическом заводе позволит стране выплавить в 1982 году дополнительно около полутора миллионов тонн чугуна и соответственно получить дополнительную сталь, прокат, станки и оборудование для

народного хозяйства. Дополнительно будет получено ценное для сельского хозяйства удобрение – сульфат аммония...».

5 декабря 1981 года в 00 часов 45 минут под многоголосое «ура» коксовая батарея №1 выдала первый кокс. Выдача кокса показала хорошее качество кладки батареи, монтажа механизмов, подготовленность рабочих и инженерно – технических работников к работе на батарее.

Большой личный вклад в успешный пуск предприятия внесли заводские ветераны, передовики производства. За сооружение и ввод первой коксовой батареи Указом Президиума Верховного Совета СССР от 23 апреля 1982 года многие строители и монтажники были награждены орденами и медалями. Среди награжденных 31 человек- работник завода.

Коксовая батарея, построенная по проектам советских специалистов, дала продукции в 2 раза больше, чем у старых заводов. Новая батарея отвечала всем требованиям науки и техники. Батарея была построена раньше срока и в декабре 1981 года Государственной комиссией в составе председателя Государственной комиссии, заместителя Череповецкого металлургического завода Телекина Н.Е., заместителя Государственной комиссии, Алтайского коксохимического завода Котовича А.А. и 16 членов был подписан акт приемки в эксплуатации пускового комплекса коксовой батареи №1 мощностью 1000тыс. тон валового кокса 6-процентной влажности с общей оценкой «хорошо».

Строительство завода продолжалось. Поднимался корпус второй батареи. коллектив Коксостроя решил воздвигнуть ее в рекордно короткий срок. После сдачи объектов КБ-1 анализировались допущенные ошибки и не повторялись при использовании этих схем на возведении КБ-2. внедряемые новшества позволили на площадке КБ-2 ускорить процесс монтажа, обеспечить высокое качество работ. В июле 1982 года был произведен розжиг второй коксовой батареи. Третья и четвертая коксовые батареи были тоже построены по советскому проекту из отечественных материалов и оборудования. В декабре 1983 года вспыхнуло пламя коксовой батареи №3.

18 августа 1985 года выдала первый кокс КБ-4. в комплексе КБ-3,4 была освоена работа установок беспылевой выдачи кокса, что позволило значительно сократить выбросов вредных веществ в атмосферу.

Набравшись сил и опыта, укрепив производственные и социальные тылы, коллектив Всесоюзной ударной комсомольской стройки с 1981-1995 г.г. сдал в эксплуатацию четыре коксовые батареи. Все были они возведены быстрее нормативного срока.

По генеральному плану на заводе намечается сооружение еще двух коксовых батарей – пятой и шестой. Чем это вызвано? В последние годы наблюдается дефицит кокса, связанный с отставанием обновления действующих фондов коксохимических производств и падение производства кокса на действующих мощностях.

Для улучшения обеспечения народного хозяйства коксом в период XII пятилетки намечается большой объем мероприятий по реконструкции и поддержанию в работоспособном состоянии коксовых батарей.

Расширение и реконструкция действующих коксохимических предприятий не обеспечит перспективной потребности народного хозяйства в коксе. В связи с этим возникла необходимость сооружения на заводе в XII пятилетке 5-ой и 6-ой батарей. предусмотрено строительство батарей, смолоперерабатывающего цеха, цеха переработки сырого бензола, герметизация пылящего оборудования, отсос запыленного воздуха и очистки его от пыли, бездымная загрузка коксовых печей, беспылевая выдача кокса для защиты воздушного бассейна.

Достижения науки и техники внедряются на заводе по различным направлениям: ввод новых мощностей, замена устаревшего оборудования более производительным. В 1 и 2 очереди строительства внедрены установки избирательного измельчения шихты. экономический эффект от внедрения избирательного измельчения составляет 320 тыс. рублей в год за счет повышения качества кокса. Избирательное измельчение шихты уменьшило

содержание мелких классов кокса, повысило плотность загрузки камер коксования. В июле 1984 года впервые на АКХЗ была введена в эксплуатацию пятикамерная установка сухого тушения кокса коксовой батареи №3 проектной мощностью нормы 70т/час потушенного кокса. На заводе смонтировали дробильно –фрезельные машины. Их внедрение позволило исключить ручной труд при разгрузке железнодорожных вагонов с углем, повысить безопасность труда обслуживающего персонала. Пришел новый вагонокидатель с автоматической линией разгрузки полувагонов грузоподъемностью 125 тонн комплексно с электро-толкателем. Счетное устройство, показывающее количество угля в каждом бункере закрытого склада. Кроме мероприятий, предусмотренных проектом, специалисты завода разрабатывают, внедряют и осваивают собственные мероприятия по новой технике..

Каждая батарея выдает в год миллион тонн кокса. А в общей сложности АКХЗ производит сегодня столько кокса в год, сколько производили его в 1912 году все батареи России.

Пищей для жизни Алтайского Коксохима является уголь Кузбасса. Не только черная металлургия Сибири, Востока, но и частично центра Северо-Западных районов стран развивается на основе углей Кузнецкого бассейна. Кузнецкий бассейн является одним из основных угольных бассейнов страны по обеспечению коксохимических предприятий коксующихся углями. Исследования показали, что кокс, полученный из более дешевых и менее дефицитных газовых и слабоспекающихся углей Кузнецкого бассейна отличается от обычного металлургического кокса более высокой реакционной способностью и высоким электросопротивлением.

Получение специального недоменного кокса с преимущественным участием газовых и слабоспекающихся углей дает возможность не только более квалифицированно использовать дефицитные коксующиеся угли и улучшить экономику производства кокса, но и существенно улучшить технико-экономические показатели ферросплавного производства.

Поэтому для Алтайского завода при производстве на батареях специального (недоменного) кокса была рекомендована угольная сырьевая база с повышенным содержанием газовых и слабоспекающегося угля.

Госпланом СССР от 6 августа 1972 года были утверждены в качестве сырьевой базы для Алтайского коксохимического завода шахты Полысаевская, Грамотеинская, Распацкая и Томусинская Кузнецкого бассейна.

Коксовый газ, получаемый в коксовом цехе завода в процессе коксования после очистки от аммиака, бензольных углеводородов, нафталина, смолы каменноугольной используются для обогрева коксовых батарей, избыток коксового газа передается на заводскую ТЭЦ для выработки электроэнергии, пара и горячей воды. Выработка электроэнергии в сутки составляет 2,2 млн. кат/часов. На промышленные нужды потребляется 1,0 кат/час, избыток подается по системе «Барнаулэнерго» на нужды края.

Строительство перерабатывающих химических цехов в составе завода не предусматривалось, планировалось только улавливание химических продуктов коксования. переработка химических продуктов намечалась на Западно-Сибирском металлургическом заводе. Однако Сибгипромет ссылаясь на защиту воздушного бассейна Г. Новокузнецка поставил вопрос о строительстве и вывозе перерабатывающих непосредственных химических цехов из Западно-Сибирского металлургического завода на Алтайский коксохимический завод. В результате АКХЗ в готово виде выпускает кокс и сульфат аммония. Другие химические продукты – полуфабрикатами: смола и сырой бензол перерабатываются в соответствующих цехах Западно-Сибирского Металлургического завода. Запсиб охотно берет каменную смолу. Причем она получила у потребителя самую высокую оценку с самых первых дней работы цеха улавливания. Сульфат аммония используется в сельском хозяйстве в качестве азотного удобрения. Легкие пиридиновые

основания 100процентные фенолоткрезолы направляются для дальнейшей переработки в соответствующие цеха Нижне- Тагильского меткомбината, в соответствующие цеха Западно-Сибирского металлургического комбината. Сольфет-нафта используется в смолопнрерабвтывающем цехе Западно – Сибирского завода. Серную кислоту, щелочи для нужд завода приходится ежемесячно доставлять из Кузбасса, Лениногорска и ряда других мест.

Ввод в действие АКХЗ стал важной вехой в истории черной металлургии СССР. Это был первый коксохимический завод на Алтае. Мощность его четырех коксовых батарей составляет 3,8 млн. тонн кокса в год. Благодаря пуску завода потребность в коксе народного хозяйства СССР была полностью удовлетворена.

Глава 2. Основные технологические процессы на ОАО «Алтай-Кокс»

2.1 Современные состояния пиromеталлургического цикла России

Как известно, коксовое производство является неотъемлемой частью пиromеталлургического цикла черных и цветных металлов. Важно рассмотреть этот процесс как в технологическом, так и в экономическом аспекте.

Общая ситуация в мировой металлургии в 2013 году, как и в предыдущие годы характеризуется следующими тенденциями:

- ростом производства всех видов металлов;
- ростом производственных мощностей;
- снижением численности занятых трудовых ресурсов;
- ростом числа стран с крупной национальной металлургией;
- усиление недостатка сырьевых ресурсов в традиционных металлургических районах, в т.ч. металлолома (Зарубежная Европа, Украина, США).

И, как, следствие вышеназванных тенденций:

- обоснование конкуренции на внешних рынках как сырья, так и товаров;

- усиление концентрации капиталов в виде роста транснациональных компаний;

- высокая нестабильность цен при общей тенденции к их снижению.

За прошедший 2013 год в чёрной металлургии в целом наблюдался рост производства. Мировое производство стали по итогам 2013 года увеличилось по сравнению с 2010 годом на 6,4% и составила 887 млн. тонн. Почти две трети мирового роста обеспечил Китай, где производство стали выросло на 30 млн.тонн и составило 181,55 млн.тонн. Также довольно быстро росло производство стали в Индии, Сингапуре, Корее и ряде других стран Азии. С другой стороны, произошёл спад производства в Великобритании и Дании. На мировом рынке сохраняется значительное количество избыточных мощностей, что в любой момент может привести к обвалу цен. При этом переговоры относительно сокращения неэффективных мощностей, которые ведут производители всего мира, до сих пор не дали сколь либо значимых результатов. Такое положение дел может привести к падению цен и повторению ситуации 2011 года, когда цены были самыми низкими за последнее десятилетие.

Наиболее значимой тенденцией года стало закрытие крупнейших национальных рынков для зарубежных производителей. Этот процесс был инициирован США, которые в марте 2012 года установили квоты и защитные пошлины на наиболее ходовые виды металлургической продукции, стремясь защитить своих производителей от более дешёвого экспорта из Европы и Азии. Вслед за США о закрытии своего рынка заявили ЕС, Китай и ряд других стран. Как следствие, цены на металлургическую продукцию стали расти, однако производители, ориентированные на экспорт (а это, прежде всего, производители из России, Украины и Казахстана), вынуждены были отказываться от продаж наиболее рентабельных видов продукции в пользу чугуна и полуфабрикатов, что значительно снижает рентабельность производства.

После падения цен на металлы, произошедшего в 2011 году в 2012-13 годах произошло их восстановление. Так, за 9 месяцев 2012 года цены мирового рынка на сталь горячекатаную выросли на 48,7%, на сталь холоднокатаную – на 28,3%, на сортовую сталь – на 23,1%.

В России производство стали выросло лишь на 1,3%, что было обусловлено неблагоприятными условиями на зарубежных рынках. В то же время, производство проката чёрных металлов в России увеличилось в 2013 году на 3,9% до 48,7 млн. тонн по сравнению с 2008 годом.

На внутреннем российском рынке в 2013 году произошёл некоторый рост цен на продукцию чёрной металлургии, отчасти связанный с общемировым ростом цен на данную продукцию, отчасти – с ростом спроса со стороны потребителей металла. За 2013 год цены производителей листового проката выросли на 14,3%, стали листовой горячекатаной – на 16,7%, стали листовой холоднокатаной – на 18,8%, стали листовой конструкционной – на 17,4%.

В условиях закрытости западных рынков, российский рынок металлов остаётся незащищённым от дешёвой металлопродукции, поставляемой Украиной и Казахстаном, где металлургическая отрасль фактически дотируется со стороны государства. Как следствие, российские производители вынуждены продавать свою продукцию по заниженным ценам, что ведёт к недополучению прибыли.

Российские производители в ближайшие годы по-прежнему будут вынуждены ориентироваться на экспорт, так как отечественное потребление металлов, хотя и увеличивается в последние годы довольно динамично, до сих пор уступает как соответствующему показателю для СССР, так и уровню потребления в развитых странах.

В 2013 году российские металлурги продолжали поставлять большие объёмы продукции на экспорт. Общий стоимостный объём экспорта продукции чёрной металлургии (металлургического сырья, чугуна,

ферросплавов, проката, труб и др.) в 2011 году по сравнению с 2009 годом по предварительной оценке вырос на 13,5% и составил \$8,1млрд. Необходимо отметить, что увеличение стоимостного объёма экспорта произошло в основном за счет прироста экспорта во втором полугодии. Во втором полугодии стоимостный объём экспорта вырос по сравнению с первым полугодием более чем на 37%.

Увеличился не только количественный и стоимостный объём экспорта продукции чёрной металлургии, но и улучшилась структура экспорта проката. В структуре экспорта увеличилась доля продукции более высокого передела. Так, если в 2009 году доля листового проката в структуре экспорта проката в страны дальнего зарубежья составляла 36,8%, а доля заготовки – 49,4%, то в 2013 году – соответственно 41,8% и 45,7%.

Укреплению позиций чёрной металлургии на мировых рынках в 2012 году способствовали меры, принятые Правительством РФ. Была отменена экспортная пошлина на чёрные металлы. За счёт отмены пошлины прибыль российских предприятий увеличилась во II полугодии 2012 года на 5 миллиардов рублей.

Продолжались переговоры со странами-импортёрами российской металлопродукции об улучшении условий торговли. Например, было прекращено антидемпинговое расследование против ОАО “НЛМК” по поставкам трансформаторной стали в страны ЕС. Важно отметить, что на восприятие России как нормального партнёра и на либерализацию торговли металлопродукцией положительно повлияло признание России страной с рыночной экономикой со стороны ЕС и США.

Кроме вышеуказанных фактов, на экспорт чёрных металлов из России в 2012 году существенно влияла ситуация на отдельных внешних рынках сбыта, основным из которых являются США, страны Европы, Китай и страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

Доля США в экспорте российской металлопродукции снизилась и в 2012 году составила около 9%, что на 2,1% ниже, чем в 2010 году, что объясняется

введением заградительных пошлин, в частности, на такую высокотехнологическую продукцию, как сортовой прокат дляковки, экструзии, механической обработки.

Доля стран Западной Европы в экспорте стальной продукции из России в 2012 году также снизилась с 35% до 28%. При этом вырос экспорт стальной продукции в страны Азиатско-Тихоокеанского региона. Доля этих стран в экспорте России увеличилась с 25,5% в 2011 году до 34% в 2013 году, основная часть пришлась на Китай.

Ситуацию на мировом рынке также ухудшали многочисленные торговые санкции. Российские чёрные металлы занимают одно из ведущих мест в мире по количеству проводимых или действующих против их импорта ограничительных торговых санкций. Ограничительные торговые меры ведут к образованию "эффекта домино", когда один за одним от импортной металлопродукции закрываются практически все рынки сбыта, что, при превышении предложения над спросом, ведёт к падению цен и затовариванию рынков.

Сложившаяся нестабильная ситуация на мировом рынке чёрных металлов не позволяет делать оптимистические прогнозы. Несмотря на высокие цены почти на все виды металлопродукции, отмеченные в конце 2012 года и продолжающие расти в I квартале 2013 года, многие эксперты сомневаются, что мировой рынок чёрных металлов в 2014 году будет отличаться стабильностью. По прогнозам, постоянные колебания цен, превышение предложения над спросом, жёсткая конкурентная борьба с применением полного арсенала ограничительных торговых мер не только будут делать внешний рынок сбыта непредсказуемым, но и существенно снизят цены к середине года.

2.2. Основные производственные процессы коксохимии

Современный коксохимический завод в классическом варианте является высокомеханизированным промышленным предприятием, имеющим в своём составе все необходимые службы и участки, обеспечивающие бесперебойную работу всего цикла. Все цехи коксохимического завода разделяют на основные производственные и вспомогательные. К основным производственным относятся:

1. Углеподготовительный цех;
2. Коксовые цехи с угольной башней и объектами для тушения и сортировки кокса;
3. Цех улавливания химических продуктов коксования;
4. Смолоперегонная установка;
5. Пекококсовая установка;
6. Установка химической очистки сточных вод;
7. Теплоэлектроцентраль;

Большое значение в производстве кокса и нормальной работы собственно предприятия имеют вспомогательные производства или цеха. К вспомогательным цехам относятся: цех водоснабжения, ремонтный цех, отдел технического контроля.

2.2.1. Углеподготовительный цех

Основная задача углеподготовительного цеха заключается в приготовлении угольной шихты заданного качества из углей, предназначенных для коксования. Сырьем для коксохимического завода является уголь Кузбасса. Производительность цеха составляет 5 млн. тонн шихты в год.

В зимний период при перевозках углей с повышенным содержанием влаги происходит их смерзание, в результате чего выгрузка угля затрудняется. Разгрузка смёрзшегося угля облегчается, если его размораживать в специальных теплогаражах. Размораживание

осуществляется с помощью продуктов горения от сжигания коксового газа, которые подаются в распределительные газопроводы, уложенные в гараже вдоль железнодорожных путей. Температура в гараже 100-110⁰С, продолжительность размораживания составляет в зависимости от толщины промёрзшего слоя 1,5-3,0 часа. На заводе имеется 3 гаража размораживания общей ёмкостью 90 вагонов, с грузоподъемностью 60 тонн.

Прибывающие угли разгружают при помощи двух роторных стационарных сдвоенных вагоноопрокидывателей. При повороте роторов на 15⁰ платформы с вагоном под действием собственной тяжести перемещаются до полного прилегания вагона к привалочным стенкам роторов. При повороте на 170-175⁰ привод отключается конечными выключателями. При обратном вращении роторов вагон возвращается в исходное положение. Уголь из вагона попадает в два железобетонных бункера. Под бункерами установлены высокопроизводительные ленточные конвейеры. Конвейерами уголь подаётся в отделение предварительного дробления. Цель предварительного дробления – измельчить крупные куски угля, сделать его транспортабельным и более равномерным по крупности. Предварительное дробление производится барабанными дробилками. Затем уголь проходит отделение железоотделителей. После дробления угли поступают в закрытый склад ёмкостью 140 тыс. тонн.

В составе шихт для коксования участвуют угли многих шахт и различных марок. Для угля каждой марки отводится отдельный бункер, не допускается смешения углей различных шихтогрупп в одном бункере. Вместимость одного бункера – 2500 тонн угля, всего склад состоит из 28 бункеров.

Из бункеров уголь с помощью дозаторов выпускается на сборный конвейер. Дозировочное устройство предназначено для составления шихты заданного состава из отдельных углей.

От того, насколько точно дозируются компоненты шихты в соответствии с заданием и насколько строго выдерживается заданный марочный состав шихты, зависит качество и постоянство свойств кокса.

Подбункерными конвейерами шихта передаётся в отделение окончательного дробления, где дробится на частицы менее 3 мм, и смесительное отделение, где смешивается и усредняется. Затем шихту подают на угольную башню.

В условиях дефицита высококачественных коксующихся углей возникает необходимость изыскания новых технологических средств, обеспечивающих улучшение качества кокса из наличных угольных ресурсов, используя менее дефицитные угли. Эта задача на заводе решена с привлечением головных институтов – ВУХИНа, Гипрококса и КБАиМ Гипрококса – за счёт внедрения избирательного измельчения углей с пневматической сепарацией. Схема работает следующим образом: сдозированная шихта конвейерами подаётся в дробилки предварительного дробления и далее конвейерами направляется в отделители с кипящим слоем (ОКС–400). В отделителях в кипящем слое, создаваемом подаваемым воздухом, происходит разделение (сепарация) угольной загрузки на два продукта – мелкий и крупный: мелкий конвейерами передаётся на угольную башню; крупный продукт возвращается на додрабливание и затем снова подаётся в отделители.

Применение технологии пневмосепарации шихты позволило улучшить качество кокса и дало экономический эффект 350,45 тыс.рублей.

Угледоготовительный цех полностью механизирован, все технологические процессы устойчиво и надёжно осуществляются машинами непрерывного действия. Это позволяет эффективно внедрять комплексную автоматизацию производственных операций с дистанционным управлением всеми механизмами.

На заводе внедрено диспетчерское централизованное управление электродвигателями поточно-транспортной системы угледоготовки,

предусмотрена автоблокировка механизмов, автоматизация отдельных узлов и агрегатов, производственная сигнализация, контроль хода технологического режима. Диспетчерский пункт оборудован крупномасштабной мнемонической схемой, на которой условными изображениями нанесена полная технологическая схема, пультом управления, указывающими и регистрирующими приборами, телефонной и громкоговорящей связью.

В диспетчерский пункт вынесена вся информация о состоянии оборудования, положении отдельных механизмов, заполнении отдельных ёмкостей, наличии и марках угля на конвейерном тракте, забивании углём течек, зависании угля в бункерах, сюда же подаются сигналы об аварийном состоянии отдельных машин и агрегатов.

2.2.2. Коксовые цехи

В состав коксового цеха входят: угольные башни, батареи коксовых печей, установки сухого тушения кокса (УСТК), тушильные башни с насосными и шламовыми отстойниками, рампы для кокса, коксортировка, бункера кокса. Из угольной башни через секторные затворы шихта поступает в бункера углезагрузочного вагона. По окончании заполнения бункеров углезагрузочный вагон выезжает на батарею и угольную шихту через загрузочные люки засыпают в камеру коксования.

Современная коксовая батарея – сложный теплотехнический агрегат. Основной технологический процесс протекает в камерах коксования, где угольная шихта нагревается без доступа воздуха до 900...1050⁰С. При этом происходит высокотемпературное разложение углей с выделением газообразных продуктов и формированием твёрдого остатка – кокса.

Внутри этих стен устроены вертикальные обогревательные каналы – вертикалы. Стену с обогревательными каналами называют обогревательным простенком. Сверху камера коксования ограничена сводом, в котором

имеется 3-4 загрузочных люка для засыпки в печь угольной шихты и 2 газовых люка для выхода из печи газов, образующихся при коксовании. Чтобы в камеру коксования не проникал воздух, загрузочные люки плотно закрывают чугунными крышками, а торцевые проёмы камеры – футерованными шамотом дверьми специальной конструкции. Снизу камера коксования отграничена подом. Ширина камеры коксования переменная – она постепенно увеличивается в направлении выдачи кокса, чтобы уменьшить трение между коксовым пирогом и стенками камеры.

В основание каждого из вертикалов обогревательных простенков подводят воздух и отопительный газ – коксовый или доменный. Воздух и доменный газ предварительно подогревают в регенераторах. Камеры регенераторов размещают ниже камер коксования и заполняют насадкой. Предварительный подогрев воздуха и доменного газа до $900...1000^{\circ}\text{C}$ снижает расход газа на обогрев.

В нижней части вертикалов, работающих на восходящем потоке, отопительный газ и воздух смешиваются, газ загорается от накаливаемых стенок и образуется факел горения с температурой до 1500°C . Выделяющееся при этом тепло передаётся угольной загрузке через стены камеры коксования. Продукты горения через вертикалы с нисходящим потоком газа, косые ходы, регенераторы и подовые каналы направляются в боровы, а оттуда через дымовую трубу – в атмосферу.

Направление газового потока в каждом вертикале периодически изменяют. Соответственно меняется направление потока газов и в камерах регенераторов. При этом продукты горения, проходя из вертикалов через регенератор (нисходящий поток) по пути к дымовой трубе, нагревают насадку. После очередного переключения системы обогрева, кантовки через камеры регенераторов с нагретой насадкой пропускают доменный газ, если он применяется для обогрева, и воздух (восходящий поток). В этот период нагретая насадка передаёт тепло воздуху или доменному газу.

Группировка коксовых печей в батарее вызвана необходимостью объединить системы подвода отопительных газов и отвода газов коксования, машины по обслуживанию загрузки и выдачи, борова и фундаменты. Кроме того, в батарее каждая пара соседних камер коксования обогревается совместно, рационально расходуется тепло, огнеупорные и другие материалы.

Загрузочный вагон перемещается по рельсовым путям, уложенным по верху батарее. На нём имеется 3-4 бункера (соответственно числу загрузочных люков печи), вмещающих шихту в количестве, необходимом для загрузки одной камеры коксования. Шихту загружают в камеру коксования не до самого верха: под сводом остаётся свободное пространство для отвода образующегося газа через газовые люки, стояки и газосборники в систему газопроводов, транспортирующих коксовый газ на переработку в химические цехи.

Время коксования шихты в печи в зависимости от конструктивных особенностей камеры коксования и температуры обогрева составляет 14-17,5 часов.

По окончании коксования готовый кокс выдаётся из печи с помощью коксовыталкивателя, двересъёмной машины с коксонаправляющей и вагона для перевозки раскалённого кокса. Коксовыталкиватель перемещается по рельсовым путям вдоль фронта печей. Эта сторона батарее называется машинной. Пути коксовыталкивателя укладывают на железобетонном основании. Двересъёмная машина с коксонаправляющей передвигается вдоль фронта печей с противоположной стороны коксовой батарее, называемой коксовой стороной. Рельсовые пути этой машины располагают на рабочей площадке батарее. Пути вагона для перевозки кокса также прокладывают с коксовой стороны вдоль фронта печей.

Температура кокса после выдачи из печи – приблизительно 950°C . Существует 2 способа тушения кокса: “мокрый” и “сухой”. На коксовых

батареях №1-2 тушение кокса осуществляется по “мокрому” способу. Установка состоит из тушильной башни с вытяжной трубой и отстойников для осветления вод тушения. “Мокрый” способ заключается в тушении раскалённого кокса водой. Вагон с коксом отводится электровозом под тушильную башню, в которой попадает под струи воды (4-5 м³ на 1 тонну кокса), поступающей под давлением через форсунки оросительного устройства. Продолжительность орошения кокса водой составляет около двух минут и отстоя тушильного вагона с коксом – не менее 50 секунд. Потушенный, но ещё довольно горячий кокс из вагона выгружается на рампу, где в течение 20-30 минут остывает и подсыхает. От рампы кокс конвейером подаётся на коксортировку.

Способ “мокрого” тушения характеризуется простотой технологического оформления процесса: эксплуатация установок не вызывает затруднений. Использование установок “мокрого” тушения облегчает замыкание цикла сточных вод на заводе. Однако способ “мокрого” тушения кокса имеет недостатки, наиболее существенными из которых являются следующие:

- 50% тепла, затраченного на коксование, уносится в атмосферу с водяным паром;
- происходит загрязнение атмосферы продуктами разложения органических соединений (фенолы, смолы и др.) и минеральных солей (H₂S и др.);
- выброс большого количества агрессивных паров вызывает интенсивную коррозию машин и металлоконструкций коксового цеха;

В составе коксового цеха №2 две установки “сухого” тушения кокса, состоящие из 5 и 4 отдельных блоков в каждой. В состав блока входит: камера тушения с подъёмником и подъёмной шахтой, котёл-утилизатор, пылеосадительные устройства и дымосос. Проектная производительность по одному блоку – 70 тонн потушенного кокса в час. Метод “сухого” тушения кокса позволяет повысить качество кокса и улучшить технико-

экономические показатели его производства. Метод основан на охлаждении раскалённого кокса циркулирующими газами с последующим использованием тепла газов в котельной установке для производства пара.

При “сухом” способе кокс охлаждают на УСТК. Из вагона со съёмным кузовом кокс пересыпают в камеру тушения, в которой он охлаждается инертными газами. Тепло полученное от раскалённого кокса, инертные газы передают котлу-утилизатору, где он используется для получения пара. После УСТК охлаждённый кокс подают также на коксосортировку.

Коксосортировка предназначена для разделения валового кокса на фракции по размерам. Выход крупного кокса (куски крупнее 25 мм) составляет в среднем 94%, коксового “орешка” (5-10 мм) – 2%, коксовой мелочи (0-10 мм) – 4%. После сортировки фракционный кокс через бункера для временного хранения отгружают потребителю.

Из 1 тонны сухой угольной шихты в среднем получают: валового (сухого) кокса 750-790 кг, коксового газа – 300-330 м³, смолы 30-35 кг, аммиака 2-3 кг, сырого бензола 8-10 кг.

Для обеспечения сравнительно одинаковых температурных условий в обогревательных простенках по длине коксовой батареи кокс загружают в камеры и выдают из них в определённой последовательности, называемой серийностью выдачи. На большинстве заводов принята серийность 9-2, по которой кокс выдаётся через каждую девятую печь. При нумерации печей для удобства подсчёта пропускают числа, оканчивающиеся на 0: за печью №9 следует печь №11, за печью №19 – печь №21 и т.д. Например, первую серию составляют печи №1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71. После выдачи кокса из всех камер серии начинают выдачу из камер следующей серии, последние цифры которой увеличены по сравнению с предыдущей на 2: за первой серией следует третья (камеры 3, 13, 23 и т.д.).

Когда кокс выдан из всех камер следующей серии, последние цифры которой увеличены по сравнению с предыдущей на 2: за первой серией

следует третья (камеры 3, 13, 23 и т.д.), за третьей серией – пятая (камеры 5, 15, 25 и т.д.).

Когда кокс выдан из всех камер нечётных серий, начинают выдачу из камер чётных серий, т.е. после девятой серии выдают вторую и т.д. Чётные серии выдаются в той же последовательности через две, т.е. серии 2, 4, 6 и 8.

В сравнении с традиционным “мокрым” тушением, “сухое” тушение кокса имеет следующие технико-экономические преимущества:

- отсутствие выбросов паров воды в атмосферу и сточных вод тушильной башни;
- возможность покрытия потребности завода в паре за счёт утилизируемого тепла кокса;
- производство кокса минимальной влажности;
- получение более однородного кокса по крупности;
- улучшение качества кокса, так как в этом случае он не испытывает разрушения из-за резкого охлаждения;
- устранение коррозии металлоконструкций от паров мокрого тушения;
- уменьшение времени коксования за счёт дококсовывания в форкамере УСТК.

2.2.3. Цех улавливания химических продуктов коксования

В процессе коксования образуются ценные химические продукты, являющиеся основным сырьём для многих химических производств и особенно предприятий органического синтеза. Очистка выделяющегося при коксовании газа с улавливанием ценных химических составляющих осуществляется в одном из основных цехов завода – цехе улавливания химических продуктов коксования.

В состав цеха улавливания химических продуктов коксования входят:

- отделение конденсации и охлаждения коксового газа;

- аммиачно-сульфатное отделение с пиридиновой установкой и складом сульфата;

- склад реактивов;

- бензольное отделение;

- очистка обратного коксового газа для отопления батарей;

- биохимическая установка для очистки сточных фенольных вод;

- установка утилизации химических отходов;

- склад смолы, масел и сырого бензола;

- установка по приготовлению тяжелой смолы (дорожного связующего).

Коксовый газ, поступающий на переработку в цехи улавливания химических продуктов коксования, называют прямым коксовым газом. Коксовый газ, выходящий из камеры, содержит пары лёгких ароматических углеводородов, смолы, воды, нафталина, аммиака, сероводорода, цианистые соединения.

После прохождения через конденсационную и улавливающую аппаратуру коксовый газ называется обратным, часть его возвращается к коксовым печам для их обогрева, избыток передаётся на ТЭЦ для выработки электроэнергии, пара, и горячей воды.

Выход коксового газа зависит прежде всего от качества шихты, а состав определяется технологическим режимом коксования.

Перед улавливанием бензольных углеводородов коксовый газ, поступающий из сульфатного отделения с температурой 45-55⁰С, охлаждается в конечных холодильниках до 25-30⁰С. Коксовый газ содержит до 35 г/м³ бензольных углеводородов, которые улавливают из него каменноугольным поглотительным маслом. Улавливание происходит в современных высокоинтенсивных массообменных аппаратах с усовершенствованными насадочными элементами – скрубберах с плоско-параллельной металлической насадкой на первой очереди и с Z – образной насадкой – на второй очереди.

Экономическая эффективность от внедрения бензольных скрубберов с плоско-параллельной насадкой составила 260,25 тыс.руб.

В результате дальнейшей дистилляции насыщенного бензольными углеводородами поглотительного масла при 150-180⁰С отгоняют бензол.

Сточные воды, образующиеся при конденсации водяных паров, содержащихся в коксовом газе, подвергаются отдувке острым паром в аммиачных колоннах, где из воды отдувается аммиак, а затем обесфеноливание пароциркуляционным методом с получением товарного продукта – фенолятов натрия.

Окончательная очистка сточных вод – биохимическая – с применением активного ила основана на способности некоторых специальных видов микробов разрушать на первой ступени – фенолы, на второй – роданиды и цианиды.

2.2.4. Смолоперегонная установка

В цехе улавливания химических продуктов коксования ОАО “Алтай-Кокс” была построена и введена в эксплуатацию установка переработки каменноугольной смолы мощностью 200 тыс. тонн смолы в год; проект выполнен специализированным конструкторским бюро ВУХИНа. Основная продукция установки: электродный пек марки “В” и технические масла.

Аппаратурное оформление установки позволяет проводить дистилляцию смолы по различным технологическим схемам: однократным испарением; с использованием двухступенчатой атмосферно-вакуумной схемы; с использованием термоокисления. Установка включает в себя ступень обезвоживания и нагрева в печи ГС 1-150/8 смолы, испарители I и II ступеней, одноколонный агрегат для фракционирования смолы диаметром 2400 мм, высотой 30 метров, а также испаритель III ступени, работающий под вакуумом.

В отделении дистилляции каменноугольной смолы установлена однокамерная трубчатая печь ГС 1-150/8 с однорядным настенным экраном, с горизонтальным расположением труб, верхним отводом дымовых газов и подовыми горелками. Для подогрева коксового газа на газопроводе перед горелками трубчатой печи установлен вертикальный теплообменник.

Для предотвращения коррозии аппаратуры отделения дистилляции в смолу перед подачей её на I ступень во всас трёхплунжерного насоса с помощью насоса-дозатора подают раствор кальцинированной соды в количестве 7-8 л на 1 т сырой смолы с концентрацией 6-7%.

Низкая степень пиролизованности перерабатываемой смолы (плотность 1180 кг/^3, содержание нерастворимых в толуоле $\leq 6\%$) не позволяет получать на стадии дистилляции пек, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 10200 по показателям “содержание α -фракции” и “выход летучих веществ”. Для повышения качества пека по этим показателям в

технологии введена стадия его термоокисления, что позволяет получать электродный пек, удовлетворяющий требованиям к марке “В”. Поэтому в ходе строительства установки переработки смолы ВУХИИном было разработано технологическое задание и силами проектно-конструкторского отдела была спроектирована установка термоокисления пека.

В технологическом корпусе отделения дистилляции смолы на первом этаже расположена насосная, в которой размещены трёхплунжерные насосы для перекачки смолы, центробежные насосы с двойным торцевым уплотнением типа АХ-Е для перекачки фракций и надсмольной воды. Для создания уплотнения в качестве запирающей жидкости используют индустриальное масло, которое находится в вертикальной ёмкости объёмом 6,3 м³, расположенной здесь же. На втором этаже установлены горизонтальные кожухотрубчатые холодильники для охлаждения фракций, сепараторы к эвапоратору I ступени и ректификационной колонны, мерник для содового раствора и насосы-дозаторы, а также аппаратная с центральным щитом КИП для контроля за ходом технологического процесса дистилляции смолы.

Вертикально установленные конденсаторы-холодильники к ректификационной колонне и эвапоратору I ступени, цельносварные эвапораторы I, II и III ступеней, горизонтально расположенная ёмкость объёмом 25 м³ с эллиптическим днищем для обезвоженной смолы и ректификационная колонна расположены на технологической этажерке размерами 12x12 метров и высотой 47,8 метров. Для обслуживания технологической этажерки смонтирован грузопассажирский лифт. Под этажеркой размещены насосы для перекачки донного продукта и мягкого пека, а также горизонтально расположенная ёмкость объёмом 20 м³ с эллиптическим днищем для приготовления раствора кальцинированной соды.

Из сборника, паровой конденсат подаётся насосом 3 в спаренную секцию, состоящую из двух кожухотрубчатых холодильников 4, где

охлаждается до заданной температуры оборотной водой цикла первичного охлаждения коксового газа.

Всего для охлаждения парового конденсата установлены три секции спаренных кожухотрубчатых холодильников. Далее конденсат поступает в кожухотрубчатые холодильники 5 установки для охлаждения продуктов переработки каменноугольной смолы. При этом конденсат поступает в трубное пространство, а продукт – в межтрубное. После охлаждения нагретый конденсат самотёком возвращается в сборник парового конденсата. Таким образом, конденсат находится в замкнутом цикле. Цикл пополняется свежим паровым конденсатом. Качество каменноугольной смолы, подаваемой на переработку в отделение дистилляции: плотность при 20⁰С 1168-1175 кг/м³; содержание (массовая доля) – нафталина 9-10%; фенолов 1,8-1,9%; нерастворимых веществ в толуоле 3-6%, в хинолине 2-4%;

2.2.5. Пекококсовая установка

На ОАО “Алтай-Кокс” в июне 2000 года сдана в эксплуатацию установка по переработке каменноугольной смолы. В её состав входит установки получения электродного пека марки “В” по ГОСТ 10200-83 методом термического окисления среднетемпературного пека кислородом воздуха. Проект установки выполнен проектно-конструкторским отделом ОАО “Алтай-Кокс” по исходным данным ВУХИНа.

Установка для получения пека марки “В” была привязана к пековому парку и составляет с ним единую технологическую схему по движению жидкого пека самотёком от испарителя до погрузки в цистерну.

Пек после испарителя второй ступени поступает в первый из двух кубов-реакторов термоокислительной установки. Окислительная установка состоит из двух последовательно соединённых кубов-реакторов. Схемой предусмотрена работа как двух последовательно соединённых кубов-

реакторов, так и с отключением одного из них. Кубы-реакторы оснащены отбойниками, которые предназначены для возврата унесённых капель пека с отработанным воздухом.

Куб-реактор представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат из нержавеющей стали высотой >6 метров, диаметром 3,2 метра и объёмом 50 м³, который установлен на технологической этажерке, примыкающей к пековому парку. Для предотвращения потерь тепла в окружающую среду куб-реактор теплоизолирован. По его центру вводится барботажное устройство, в которое поступает осушенный, предварительно подогретый до 110-140⁰С воздух. Устройство обеспечивает равномерное распределение воздуха по всему сечению куба-реактора. Воздух не только частично окисляет пек, повышая температуру его размягчения, но и способствует его перемешиванию в кубе-реакторе, исключая его переокисление. Требуемая температура для интенсивного протекания процесса достигается за счёт экзотермической реакции дегидрополиконденсации и предварительного нагрева сырья.

Поскольку среднетемпературный пек из испарителя II ступени поступает непосредственно в куб-реактор с температурой 360-370⁰С, дополнительный обогрев кубов-реакторов коксовым газом в схеме не предусмотрен. В работе постоянно находится один куб-реактор, а второй – в резерве.

Образующаяся в процессе окисления паро-воздушная смесь и газообразные продукты реакции поступают в межтрубное пространство вертикально расположенных конденсаторов-холодильников. Для конденсации паров и охлаждения сконденсировавшегося продукта (пековых дистиллятов) в трубную часть конденсаторов-холодильников подают оборотный охлаждённый паровой конденсат установки переработки смолы. Пековые дистилляты после конденсаторов-холодильников поступают в один из сборников. Пековые дистилляты при необходимости могут частично

дозироваться в куб-реактор для совместного окисления с пеком. Из сборника пековые дистилляты постоянно откачиваются в хранилище горючей смеси. Уровень пековых дистиллятов в сборнике поддерживается автоматически сбросом части пековых дистиллятов из трубопровода нагнетания через регулирующий клапан в этот же сборник.

Данные о качестве пековых дистиллятов:

Плотность, г/см ³	1,089-1,105
Фракционный состав, %:	
отгон до 300 С	32-48
до 360 С	75-86
фенолы	3,8-4,5
нафталин	4,5-5,5

Отработанный воздух после конденсатора-холодильника поступает по отдельному трубопроводу в общую коллекторную систему установки переработки каменноугольной смолы; затем его направляют в сепаратор коксового газа.

Состав отработанного воздуха, %:

Водород	Следы-0,5
Кислород	0,8-2,0
Азот	87,5-89,9
Метан	0,3-5,0
Оксид углерода	0,4-0,7
Непредельные углеводороды	0,1-0,5
Диоксид углерода	1,1-1,6
Предельные соединения	1,0-1,8

Параметры технологического режима получения электродного пека следующие:

Температура нагрева смолы после II ступени, °С	400-405
Температура пека, поступающего в куб-реактор, °С	≥360
Температура в кубе-реакторе, °С	≥365
Расход воздуха на окисление, м ³ /ч	20-60
Температура подогрева воздуха, °С	110-140
Температура размягчения пека, °С	85-90
Температура отработанного воздуха, °С	80-120
Температура пековых дистиллятов, °С	80-100
Давление в кубе-реакторе, кПа	≤10

Пек после куба-реактора перетекает в напорный бак (ИНЦ) пекового парка. Пековый парк предназначен для приёма, накопления, охлаждения пека в жидком виде и погрузки в термоцистерны. Он включает в себя восемь напорных баков объёмом 179 м³ каждый. Напорные баки установлены на железобетонных колоннах и обвязаны между собой двумя нижними всасами. Технологической схемой предусмотрена возможность приёма пека в напорные баки непосредственно из отделения дистилляции каменноугольной смолы после испарителя второй ступени, а также с термоокислительной установки получения электродного пека.

При работе окислительной установки пек из куба-реактора постоянно поступает в первый по ходу пека напорный бак, который полностью теплоизолирован. После заполнения первого бака пек перепускается в последующий напорный бак по нижнему всасу. При такой схеме работы в первом по ходу баке постоянно находится не менее 100 м³ пека с температурой 360°С.

После охлаждения пека в напорных баках до 220-240°С производится его погрузка в термоцистерны. Напорные баки были полностью теплоизолированы и продолжительность охлаждения пека составляла 4 суток. При этом пеком были заняты все восемь напорных баков. По опыту других коксохимических предприятий на напорных баках была снята

теплоизоляция сверху наполовину. Время охлаждения пека в напорных баках сократилась до 2 суток, а число баков для хранения пека сократилось до четырёх.

Погрузочная площадка пека расположена рядом с напорными баками. Она оборудована двумя погрузочными устройствами, а также железнодорожными весами. Погрузка пека в термоцистерны осуществляется самотёком. Погрузочное устройство, герметично соединяющееся с цистерной, снабжено гидравлическим приводом и оборудовано металлорукавами для подачи пека в цистерну и отсоса паров в коллекторную систему.

В пековом парке контролируются следующие технологические параметры с вынесением показателем на щит КИПиА в аппаратную термоокислительной установки: уровень и температура пека в каждом напорном баке, давление (разрежение) в верхней части напорных баков; также автоматически контролируется температура пека в компенсаторах пекопроводов, обогреваемых электрическими нагревательными элементами.

2.2.6. Установка химической очистки сточных вод

Фирмой “CPL Industries” (Великобритания) проведены опытные исследования с целью оценки эффективности использования активированного углерода для доочистки сточных вод коксохимического производства после их биологического обезвреживания.

Активированный углерод представляет собой аморфный углеродистый материал с высокой степенью пористости. Получают его коксованием исходного углеродсодержащего материала при 850-950⁰С с последующим активированием паром при 1100⁰С с целью получения более организованной пористой структуры. Этот процесс известен как физическое активирование. Органические соединения адсорбируются парами, по размеру

соответствующими микропорами. Механизм адсорбции основан на действии слабых вандерваальсовых сил и известен как физическая адсорбция, или физиосорбция. Более крупные молекулы также адсорбируются более крупными порами (обычно 2-50 нм в диаметре). Ряд кислородсодержащих полярных групп (лактоны, лактамы, кетоны и карбоновые кислоты) также присутствуют на поверхности углерода. Эти группы помогают адсорбции более полярных компонентов с образованием слабых ковалентных связей. Процесс известен как химическая адсорбция, или химисорбция.

Активированный углерод для очистки сточных вод коксохимического производства можно использовать двумя способами:

- пропуская сточные воды через колонну, содержащую гранулированный активированный углерод;
- добавляя порошкообразный активированный углерод в систему с активным илом.

Прямая добавка порошкообразного углерода положительно влияет на работу системы с активным илом, улучшая осаждение ила и предотвращая внезапные сбросы токсичных веществ.

Гранулированный активированный углерод для окончательной очистки сточных вод перед сбросом в водоёмы предпочтителен по экономическим причинам – благодаря возможности его повторного многократного использования после регенерации. Отработанный активированный углерод обычно регенерируют прокаливанием во вращающихся печах при 850-950⁰С с продувкой паром. Адсорбированные компоненты при этом окисляются. Регенерированный углерод затем охлаждают, рассеивают и повторно используют. Типичные потери углерода при регенерации составляют ~5% (массовые доли), потеря активности составляет 2-3% на одну регенерацию. Отходящие газы процесса регенерации подают в систему термического окисления для разложения органических веществ, затем их охлаждают и пропускают через скруббер с каустиком для удаления соединений тяжёлых металлов и галоидоангидридов.

В ходе описываемых исследований использовали гранулированный активированный углерод, полученный из двух видов исходного сырья – битуминозного угля и кожуры кокосового ореха. Размер частиц углерода составлял 90-106 мкм. Исследования проводили на сточных водах (рН=9,6) следующего состава, мг/л: аммонийный азот 2300; сероводород 36; тиоцианат 330; фенолы 1650; жирные кислоты 135.

Эффективность очистки сточных вод от органических соединений была выше при использовании активированного углерода (АУ), полученного из угля, тем не менее оба адсорбента *продemonстрировали способность поглощать и некоторые неорганические компоненты:*

	Эффективность удаления, %	
	АУ из кокса	АУ из угля
Сероводород	91	88
Тиоцианат	62	58
Фенолы	92	>99
Жирные кислоты	93	99
ХПК	91	98

Установлено, что фильтр объёмом 73 м³ с активированным углеродом на основе кокоса может обработать ~630 тыс.м³ сточной воды без замены адсорбента, тогда как такой же фильтр с активированным углеродом на основе угля способен обработать 980 тыс.м³ сточной воды.

Более высокие рабочие свойства АУ на основе угля объясняют характером распределения пор по размеру – наблюдается более равномерное распределение микро- и мезо (2-50 нм) пор, что позволяет адсорбировать большое количество крупных молекул, содержащихся в коксохимических сточных водах. Активированный углерод на основе кокоса характеризуется преобладающим наличием микропор (0-2 нм), которые хорошо поглощают более мелкие молекулы и недоступны для крупных молекул.

Исследования по регенерации отработанных адсорбентов показали, что восстановление активности обоих адсорбентов достигается при относительно низкой температуре (750°C), причём эффективнее регенерировался АУ на основе кокоса. (Повышением температуры регенерации до 850°C степень восстановления активности адсорбентов увеличилась на 7% для АУ из угля и только на 4% для АУ из кокоса.) Дальнейшее повышение температуры до 950°C практически не повлияло на степень восстановления активности адсорбентов.

Оптимальной температурой регенерации признали 850°C . Возможность регенерации адсорбентов со снижением его первоначальной активности всего на 3-4% обеспечивает снижение затрат при использовании активированного углерода в системах очистки сточных вод.

2.2.7. Теплоэлектроцентраль

Электроснабжение ОАО “Алтай-Кокс” осуществляется от ТЭЦ, которая является подразделением ОАО, на напряжении 6,3 кВ. Здесь установлены два турбогенератора мощностью 60 и один турбогенератор мощностью 80 МВт. Избыток электроэнергии выдаётся через два автотрансформатора связи мощностью 125 МВА каждый в систему через открытое распределительное устройство 110/220 кВ. На ТЭЦ имеются четыре газомазутных котла типа БКЗ. Основное топливо – коксовый газ, получаемый в процессе коксования углей на Алтайском заводе.

Главное распределительное устройство ТЭЦ состоит из трёх секций; питание идёт на собственные нужды ТЭЦ, потребителям ОАО “Алтай-Кокс” и сторонним потребителям. Распределение электроэнергии на ОАО “Алтай-Кокс” осуществляется через два центральных распределительных пункта ЦРП-1 и ЦРП-2 и десять распределительных пунктов, территориально расположенных в центрах нагрузок. С распределительных пунктов получают питание непосредственно высоковольтные электродвигатели (напряжение 6,3

кВ) и 93 цеховые трансформаторные подстанции. Связь между ТЭЦ, распределительными пунктами и цеховыми подстанциями выполнена с помощью кабельных линий, проложенных в основном на кабельных эстакадах. Внеплощадочные объекты питаются по воздушным ЛЭП. Для покрытия нагрузок III очереди строительства и повышения надёжности электроснабжения объектов комплекса коксовых батарей №1-4 предусмотрено строительство главной понизительной подстанции с двумя трансформаторами мощностью по 40 МВА каждый, закрытого типа. Питание ГПП предусмотрено от ОРУ 220/110 кВ по двухцепной ЛЭП 110 кВ.

Внутрицеховые сети работают на напряжении 380/220 В переменного тока и 400 В постоянного тока.

Ежегодное потребление электроэнергии за последние годы вместе с собственными нуждами ТЭЦ составляет 480 млн. кВт/ч.

Основные потребители электрической энергии – электродвигатели, установленные на технологических механизмах, а также электроосвещение. Всего находится в эксплуатации 11139 электродвигателей, в том числе 108 высоковольтных. На ОАО “Алтай-Кокс” впервые в отечественной практике коксохимических предприятий были применены электродвигатели постоянного тока на приводах передвижения всех коксовых машин и приводах выталкивающей и планирных штанг коксовыталкивателя, а также бесконтактные схемы управления механизмами коксовых машин. Управление электродвигателями постоянного тока осуществляется с помощью преобразователей типа АТРК и их модификации типа ТПЕ. Электропривод постоянного тока для коксовых машин обеспечивает их плавное передвижение во всём диапазоне скоростей. Двигатели постоянного тока на приводе выталкивающей и планирной штанг обеспечивают работу в автоматическом режиме и плавный “срыв” коксового пирога.

На всех коксовых машинах применены тиристорные пускатели типа ПТ-16, 40, а в схемах управления механизмов – логические элементы типа “

Логика”. Применение бесконтактных схем управления позволяет обеспечить работу механизмов коксовых машин в автоматическом режиме, повысить надёжность и долговечность работы электрооборудования.

Учитывая опыт эксплуатации бесконтактных схем управления на коксовых машинах, руководство ОАО приняло решение при строительстве III очереди завода предусмотреть применение бортовых программируемых контроллеров для управления механизмами на всех коксовых машинах.

На Алтайском заводе находится в эксплуатации девять камер УСТК. Механизм подъёма подъёмников УСТК оборудован четырьмя электродвигателями кранового исполнения по 160 кВт каждый типа МТН 713-10. Подъёмники УСТК приводятся в движение двумя электродвигателями кранового исполнения типа МТКН 518-6/20 по 22 кВт каждый. До 1985 года подъёмники управлялись машинистами, а начиная с 1985 года все подъёмники работают в автоматическом режиме. Включение подъёмника производит машинист электровоза с пульта дистанционного управления. При этом весь цикл разгрузки кокса от подъёма вагона с коксом до установки на лафет электровоза пустого вагона отрабатывается в автоматическом режиме.

Впервые автоматизированная система контроля и учёта работы коксовых батарей № 3-4 Алтайского завода была разработана НИИ “Черметавтоматика” (г.Харьков) в 1987 году на базе мини-ЭВМ “СМ 2МЭ”.

Система обеспечивала:

- определение и фиксацию номера печи, на которой производится загрузка шихты или выдача кокса;
- фиксацию времени загрузки печи и выдачи кокса;
- фиксацию максимального усилия выталкивающей штанги (максимального тока привода выталкивающей штанги) при выдаче кокса;
- расчёт фактического периода коксования по каждой печи и отклонения от графика выдачи печей;

- формирование графика выдачи печей на следующую смену с учётом заданного периода коксования.

В 1988 году этим же НИИ был разработан аналогичный проект, но с установкой дополнительного троллея коксовыталкивателя для фиксации графика тока привода выталкивающей штанги. Последнему был пресущ ряд недостатков. Поэтому разработали высокочастотную систему передачи информации; дополнительный троллей был демонтирован.

В 1991-1992 г.г. на коксовых батареях № 1-4 реконструировали схему управления контовочными лебёдками с применением контроллёров “Ломиконт”.

С 1998 года были проведены работы, связанные с переводом существующей АСУ ТП на современные средства автоматизации. К этому времени был выбран тип контроллёров. Из всего спектра поставляемых в Россию контроллёров отобрали Micrologik и SLS-500 фирм “Allen-Bredley” и Micro PC фирмы “Octagon Systems”. Но в 1998 году ПРОСОФТ-Е предложила контроллёры ADAM-5000 фирмы “Advantech” – достаточно дешёвые и с неплохими техническими характеристиками. Их использовали для реконструкции системы контроля и учёта работы коксовых батарей.

На первом этапе вся периферия осталась прежней. Контролёры использовали для ввода и обработки информации с периферии, а далее информация считывалась с ПЭВМ OPC-сервером. При этом мини ЭВМ СМ 2М была упразднена. Программу визуализации выполнили собственными силами. В дальнейшем планируется реконструкция периферии с установкой бортовых контроллёров и радиомодемов на коксовых машинах с расширением задач, в том числе и измерение температуры выдаваемого коксового пирога по слоям. С 2000 года проводились работы, связанные с автоматизацией углеподготовительного цеха.

Работа была разбита на три этапа:

I. Дозировочное отделение: реконструкция дозаторов с переводом их на автоматический режим (один контроллер ADAM на три дозатора); установка конвейерных весов на сборочных конвейерах ЗСУ; непрерывный контроль заданной производительности дозаторов и баланса их суммы с конвейерными весами, архив трендов и наработок.

II. Учёт поступающих углей и углей, находящихся в каждом силосе.

III. Оптимизация состава шихты.

Для рабочей станции оператора выбрана SCADA-система GENESIS 32 фирмы "ICONICS".

2.2.8. Цех водоснабжения

Использование производственных фенолсодержащих сточных вод коксохимического предприятия возможно в трёх направлениях:

1. Совместная очистка (или доочистка) с хозяйственными стоками на городских очистных сооружениях.

2. Мокрое тушение кокса.

3. Подача в оборотные циклы производственного водоснабжения закрытой теплообменной аппаратуры.

При любом варианте использования сточных вод необходима предварительная достаточно глубокая их очистка от органических и неорганических загрязнений. В настоящее время наиболее полная очистка достигается с помощью биохимического метода.

Передача очищенных сточных вод на городские сооружения в условиях Алтайского коксохимического завода была невозможна в связи с малыми объёмами хозяйственных вод, так как при последующем сбросе смеси очищенных производственных и бытовых стоков в р.Чумыш не могло быть обеспечено соблюдение ПДК ряда компонентов в водоёме.

Мокрое тушение кокса. Для тушения кокса слоевого коксования (коксовых батарей №1-4) необходимо ~250 м³/ч воды, т.е. сточные воды составляют ~70% потребного количества воды. С учётом принятой полноты

очистки сточных вод, предварительного разложения связанных солей аммиака (с переводом значительной их части в нелетучие соли натрия при тушении кокса) и разбавления очищенных сточных вод технической воды при мокром тушении кокса на батареях №1-4 достигалась бы полная утилизация избыточных производственных вод с минимальными выбросами в атмосферу.

В связи со строительством УСТК на батареях №3, 4 для защиты водного бассейна внедрена в производство бессточная схема водоснабжения, предусматривающая использование сточных вод взамен технической воды для пополнения оборотных циклов водоснабжения закрытой теплообменной аппаратуры с максимальным сокращением при этом количества продувочных вод оборотных циклов и их использованием для мокрого тушения кокса. Реализация такой схемы возможна только в комплексе всего Алтайского коксохимического завода (включая коксовые батареи №1-4), если сохранить мокрое тушение лишь на батареях №1-2.

Расчёты показывают, что при максимальном объёме образования сточных вод потребность в воде для мокрого тушения кокса батареями №1 и 2 достаточная для полной ликвидации всего объёма продувочных вод из оборотных циклов (при самых неблагоприятных метеорологических условиях). При этом выбросы в атмосферу при тушении кокса уменьшаются по сравнению с непосредственным тушением очищенной сточной водой.

Для осуществления этой схемы проектом было предусмотрено следующее.

1. Перевод машинного зала с прямоточной схемы водоснабжения на самостоятельную оборотную.
2. Подача очищенных фенолсодержащих вод после биохимической установки на пополнение оборотных циклов и продувочных вод из циклов на тушение кокса.
3. Подача в оборотную воду раствора ингибитора.

Опытно-промышленные испытания с подачей обесфеноленных вод для пополнения оборотного цикла закрытой теплообменной аппаратуры при работе коксовых батарей №1-2 на мокром тушении начались с 1982 года. Выводы по результатам предварительных опытно-промышленных испытаний были следующими.

1. Подача в оборотный цикл очищенных сточных вод приводит к усилению коррозии стали в оборотной воде. Антикоррозионная обработка оборотной воды жидким стеклом должна была снизить скорость коррозии до уровня, наблюдаемого в оборотной технической воде.

2. Содержание вредных примесей в биохимически очищенной сточной воде (фенолов, роданидов, цианидов, аммиака) значительно уменьшается, в основном за счёт процессов доочистки в оборотных циклах; соответственно снижаются выбросы в атмосферу указанных вредных веществ при тушении кокса.

3. В период проведения предварительных опытно-промышленных испытаний стабилизировалась работа биохимической установки (БХУ) и повысилась глубина очистки вследствие равномерной и постоянной нагрузки на БХУ после начала подачи всей очищенной воды в оборотный цикл, наладки эффективной работы сооружений механической очистки и повышения концентрации активного ила в аэротенках (с последним связано уменьшение содержания взвешенных веществ в очищенной воде благодаря лучшему отстаиванию во вторичных отстойниках).

4. Подача в оборотные циклы биохимически очищенных вод и обработка воды жидким стеклом привели к увеличению содержания взвешенных веществ в оборотной воде и необходимости осветления части оборотной воды в отстойнике (с эффектом очистки ~30%). Результаты выполнения работы не позволяли сделать однозначного вывода об уровне накопления взвешенных веществ в оборотной воде и их влиянии на работу теплообменной аппаратуры в зависимости от режимов работы оборотных циклов и БХУ.

Использование биохимически очищенных сточных вод для пополнения оборотных циклов закрытой теплообменной аппаратуры (ЗТА) приводило, по данным ВУХИНа, к увеличению коррозии стального оборудования и накоплению взвешенных веществ в оборотной воде. Поэтому для уменьшения содержания взвешенных веществ в оборотной воде было предусмотрено строительство установки термообезвреживания избыточного активного ила, насоснофильтрующей станции и хлораторной установки, а также шламонакопителя №1а с нефильтрующей плёнкой.

При вводе в эксплуатацию коксовой батареи №3 с сухим тушением кокса в 1984 году была построена опытно-промышленная установка осветления обесфенольной воды с фильтрами ФПУ-3,0.

Опыт эксплуатации станции показал, что проектные параметры очистки воды от взвешенных веществ не обеспечивались. Эффективность их работы составляла 50% вместо 80-90%, указанных в паспорте. Это явилось главной причиной накопления взвешенных веществ до 230 мг/л вместо 30 мг/л по правилам технической эксплуатации.

Работа по проектной схеме привела к появлению избыточных фенольных вод и невозможности их утилизировать по той причине, что общие потери в цикле (испарение и продувка на тушение кокса) меньше, чем количество образующихся фенольных вод. Это произошло вследствие несоответствия фактического и заложенного проектом расчётного расхода оборотной воды. Объём оборотного водоснабжения, предусмотренный балансовой схемой Гипрококса, не учитывает значительного снижения количества оборотной воды при работе аппаратов воздушного охлаждения. Применение этих аппаратов позволило заводу снизить потребление свежей технической воды на 1 млн.м³ в год.

Образующийся дебаланс приводил к переполнению оборотного цикла, переливам градири в шламонакопитель №1, который предназначен только для сбора дождевых и шламовых вод с последующей подачей осветлённых

вод на вентиляции и гидроуборку коксового и углеподготовительного цехов. Для устранения указанных недостатков с пуском коксовой батареи №4 были введены в эксплуатацию: печь термообезжиривания избыточного активного ила, шламонакопитель №1а с противофильтрационным экраном вместимостью 329 тыс.м, предназначенный для сброса дождевых вод с территории завода и переливов с циклов технического водоснабжения в случае аварий и сезонного дебаланса вод, а также построена хлораторная установка, предназначенная для хлорирования оборотной воды с целью предотвращения образования в ней органических взвесей.

Использование шламонакопителя №1а с нефилтрующим экраном в качестве естественного пруда-осветлителя позволило получить удовлетворительное качество оборотной воды. При этом была прекращена эксплуатация установки термообезвреживания избыточного активного ила. Хлораторная установка из-за отсутствия опыта эксплуатации на оборотной воде так и не была введена в эксплуатацию.

Многолетние наблюдения за качеством оборотной воды по содержанию железа показали, что концентрация его почти не изменялась при больших колебаниях содержания силиката натрия в оборотной воде и даже при его отсутствии. Поэтому в 1994 году было принято решение о прекращении подачи жидкого стекла в оборотный цикл.

Основной недостаток подачи обесфеноленных сточных вод для пополнения оборотного цикла ЗТА – резкое ухудшение технического состояния градирни; происходят разрушение железобетонных конструкций и усиленная коррозия диффузоров. Были отремонтированы все градирни с заменой железобетонных конструкций на металлоконструкции из нержавеющей стали, а также построены ещё две дополнительные градирни, обеспечивающие нормальное охлаждение коксового газа при проведении ремонта.

При осмотре трубчатых первичных газовых холодильников видимых следов коррозии обнаружено не было, хотя некоторые холодильники

проработали более 19 лет. Имеется слой рыхлых отложений. Этому способствует недостаточная скорость воды в трубчатке. Однако такие отложения очень легко очищаются либо механическим способом, либо гидромеханическим (струей воды небольшого давления). Поэтому для очистки от отложений выполнена схема пневмогидроочистки. Без отключения холодильников по воде в трубопровод подачи воды два раза в год (весной и осенью) подают сжатый воздух.

2.2.9. Ремонтный цех

В результате слияния СЭРЦ и СЦРКО в мае 1995 года образовалась служба по ремонту и обслуживанию коксохимического и энергетического оборудования. Сегодня СЦРКО выполняет любые ремонты оборудования – как основного, так и вспомогательного производства. При механической СЦРКО организован инструментальный участок изготовления пресс-форм для производства резинотехнических и пластмассовых; освоено изготовление комплектующих для мягкой мебели, налажено массовое производство калориферов, изготовление фурнитуры для строительства. На базе СЦРКО организован участок для изготовления панелей “сэндвич”, изучена и освоена технология сборки различных конструкций из эти панелей (от садовых домиков и гаражей до крупных цехов.).

На участке нестандартизованного оборудования ремонтного цеха изготовлена оснастка для производства планирных штанг для коксовых машин и уплотняющих рамок коксовых дверей, налажено изготовление насосов различных марок и вентиляторов для технологических нужд завода. При СЦРКО имеется мастерская защитных покрытий (МЗП), силами которой выполняется химическая защита технологического оборудования и участков цехов, включая работы на кровлях. Ремонтный персонал МЗП обучен верхолазным работам, успешно выполняет покрасочные работы на высотных отметках (до 50 м).

Сегодня персонал СЦРКО, выполняющий ремонты механического и энергетического оборудования, на вооружении имеет приборы компьютерной диагностики, которые позволяют снять и зафиксировать характеристики фактического технического состояния оборудования. Затем информация через анализатор сбрасывается в компьютер, на котором выстраивается прогноз технического состояния объекта, т.е. стало возможным предсказание состояния контролируемого оборудования на перспективу, что тоже позволило изменить систему плановых ремонтов: выполнять их не по установленному нормативу, а с учётом фактического состояния оборудования.

В отделе главного механика освоена комплексная автоматизированная система управления техническим обслуживанием и ремонтом механического оборудования (АСУ ТОиР МО), которая позволяет иметь базу данных по всему оборудованию завода (дата последнего текущего и капитального ремонта, агрегатный журнал, журнал аварий, характеристики оборудования); составлять годовые и месячные графики ремонтов, корректировку по графику ремонта с учётом полученных данных диагностирования; вести базы данных по деталям (маршрутные карты); составлять месячные планы; иметь базу данных типовых ремонтных ведомостей и вести их учёт при составлении графиков ремонтов; составлять и анализировать расход ремонтного фонда; составлять прогнозы для работающих агрегатов и планы работ по участкам; фиксировать базу данных всех выполненных ремонтов на оборудовании завода с 1995 года, базу данных по отечественным и импортным подшипникам, сталям, электродам и способам сварки, маслам и смазочным материалам, автоматизацию складского учёта по СЦРКО, ОГМ; иметь картотеку по мастерам; фиксировать данные по вращающемуся оборудованию (установленные подшипники, муфта, колёса, зубчатые передачи) и данные по диагностированию данного оборудования, вести журналы обходов (результаты ручных измерений, замечания по работе оборудования и др.).

АСУ предусмотрено также фиксирование экономической деятельности СЦРКО (анализ себестоимости, расчёт экономических показателей, составление расхода материалов и трудозатрат по цехам и участкам, накладные калькуляции, отчёты и др.).

На сегодняшний день механическая служба предприятия представляет собой мощнейшую систему, способную выполнять почти невозможное! Она объединяет в себе централизованный ремонт оборудования и весь ремонтно-строительный комплекс.

Глава 3. Особенности развития ОАО «Алтай-кокс» в современный экономический период

3.1. Современная ситуация на рынке металлургического кокса

Почти две трети мировой торговли металлургическим коксом до сих пор приходится на Китай, но по ряду причин, поставки кокса из КНР на мировой рынок в последние 12 месяцев значительно уменьшилось. В ближайшей перспективе поставки китайского кокса, как полагают, будут продолжать сокращаться. Резкое сокращение предложения китайского кокса вызвано изменением политики правительства КНР.

Загрязнение окружающей среды в провинции Шаньси, являющейся основным центром производства кокса в стране, достигло такого масштаба, что в 2008 году многие из действующих здесь небольших коксовых печей планировали закрыть. Масштабный вывод из эксплуатации нелегальных шахт по добыче коксующегося угля в этой и других провинциях продолжался в 2009 году. В результате экспорт кокса из Китая, достигший пика в 15,2 млн. т. в 2000 году, сократился в 2008 году до 14,7 млн. и в 2010 году – до 8,3 млн. т.

На создание дефицита кокса на мировом рынке оказали влияние также следующие факторы:

- закрытие коксовых печей в Европе и США;
- подорожание на \$ 4-5/т. каменного коксующегося угля;
- сокращение объёма экспортных лицензий на китайский кокс.
- рост мирового производства чугуна и стали и планируемые в Китае высокие долгосрочные темпы его увеличения.

Другие поставщики кокса не в состоянии компенсировать сокращение экспорта из КНР. Польша и Япония поставляют на мировой рынок в целом несколько миллионов тонн доменного кокса в год, но в этих странах наблюдается устойчивая тенденция к сокращению его выпуска, в связи с чем, имеются лишь ограниченные возможности расширения экспорта данного товара в краткосрочной перспективе. Поставки из Украины отличаются

нестабильностью. Угледобывающие страны, такие, как Австралия и Колумбия, наряду с углём экспортируют также кокс, но их экспорт невелик по объёму.

Мировая торговля коксом занимает небольшую долю (примерно 5-6%) в глобальном потреблении этого товара, так как большинство производителей чугуна и стали, владеющие заводами с полным производственным циклом, располагают собственными мощностями по выработке кокса. В мире имеется лишь небольшое количество металлургических предприятий, которые целиком зависят от внешних источников поставок кокса, и для них сложившаяся ситуация создаёт большие трудности, поскольку в издержках производства стали удельный вес кокса может достигать 30-40%.

Кроме того, большое число производителей стали и чугуна часть потребностей продолжают обеспечивать за счёт закупок товарного кокса, поскольку в последние два десятилетия они существенно сократили инвестиции в строительство новых коксовых мощностей. В результате темпы прироста производства кокса отстают от роста мощностей по производству чугуна и стали. Единственным новым проектом является сооружение предприятия в ФРГ мощностью 2,5 млн. т. в год для снабжения коксом доменных печей завода концерна Thyssen Krupp в Дуйсбурге. Одновременно будет закрыта часть действующих коксовых мощностей на заводе концерна в Хамборне.

Компании, владеющие металлургическими заводами с полным циклом производства, остаются основными потребителями кокса. Его используют также литейные, свинцово - и цинкоплавильные предприятия и, кроме того, в качестве восстановителя производители сплавов на основе марганца и хрома.

Победу в конкурентной борьбе на мировом рынке кокса определяет не географическое положение предприятия или цена продукции, а прежде всего её качество. За хороший товар потребители готовы платить больше.

Практика алтайских производителей кокса показывает: сделав ставку на качество, российские компании получают шанс занять прочные позиции на международном рынке.

«Несмотря на ужесточающуюся конкуренцию на мировом рынке кокса и наращивание потенциала китайскими металлургическими компаниями, Алтайский коксохимический комбинат имеет реальные шансы сохранить своё присутствие как в ближнем, так и в дальнем зарубежье, - считает заместитель директор краевого департамента ВЭД. – Основанием для такого прогноза является то, что “Алтай-Кокс” сделал ставку на повышение качества».

Коксохимический комбинат ОАО “Алтай-Кокс”, на долю которого сегодня приходится четверть общего объёма промышленного производства Алтайского края, несколько лет назад пережил спад. В период с 2009-го по 2012 годы объёмы производства здесь снизились с 3 млн. т. до 2,8 млн. т.

В 2012 году менеджмент завода сделал ставку на активное продвижение продукции на внешний рынок. За последние три года “Алтай-кокс” увеличил экспорт более чем в пять раз. В руководстве ОАО “Алтай-Кокс” отмечают: «Нам удалось найти соотношение между ценой и качеством кокса, которое устраивает иностранных потребителей. В результате партнёры не снижают объёмов закупок, хотя за качество нашего кокса им приходится платить больше, чем за продукцию других производителей».

Если в 2010 году “Алтай-Кокс” поставил на экспорт 9% произведённой продукции, а в 2011-м – 43%, то в 2013 году этот показатель достиг 70%. В результате укрепления позиций комбината на рынках дальнего и ближнего зарубежья объёмы производства в 2013 году увеличились до 3,2 млн. т. кокса.

По данным председателя совета директоров ОАО “Алтай-Кокс” Сардора Мирзажанова, сейчас международный рынок металлургии испытывает острый дефицит кокса, оцениваемый в 10 млн. т., и свою заинтересованность в поставках с Алтайского коксохимического комбината

проявляют предприятия стран самой широкой географической принадлежности: заявки поступают из Ирана, Турции, Италии, Германии, Бразилии, США. Уже в этом году “Алтай-Кокс” возобновил крупные поставки своей продукции в Индию.

Таблица 1

Производство кокса в январе-сентябре 2012 г. тыс. тонн

Предприятие	Январь- Сентябрь 2012 г.	Доля на рынке, %
ОАО «Магнитогорский металлургический к-т», Челябинская область.	3658,9	15,8
ОАО «Новолипецкий металлургический к-т», Липецкая обл.	3279,9	14,1
ОАО «Северсталь», Вологодская обл.	3059,7	13,2
ОАО «Зап. Сибирский металлургический к-т», Кемеровская обл.	2493,2	10,8
ОАО «Алтай-Кокс»	2263,4	9,8
ОАО «Нижнетагильский металлургический к-т», Свердлов. обл.	2144,8	9,3
ОАО «Челябинский металлургический к-т»	1901,1	8,2
ОАООТ «Кокс», Кемеровская обл.	1470,5	6,3
ОАО «Орско-Халиловский металлургический к- т», Оренб. обл.	955,5	4,1
ООО «Сталь КМК», Кемеровская обл.	866,6	3,7
АО «Московский коксогазовый завод»	615,2	2,7
Губахинский коксохимический завод, Пермская обл.	332,1	1,4
ЗАО «Русская металлургическая компания», Челябинская обл.	144,3	0,6

В сфере стратегических интересов «Алтай-Кокса» находится и Украина – на её долю приходится около 70% в общем объёме реализации алтайского кокса в страны СНГ. В последние годы в рамках межправительственных соглашений, заключённых между Россией и Украиной, алтайское предприятие установило связи с рядом крупных украинских металлургических комбинатов. Например, в рамках долгосрочного

партнёрства с мариупольским металлургическим комбинатом им. Ильича это предприятие получило от “Алтай-Кокса” более 1 млн. т. кокса.

Между тем, по словам Владимира Никулина, успешный ход реализации экспортной программы может быть поставлен под угрозу географическим положением алтайского предприятия – оно равноудалено от восточных и западных портов России. «Таким образом, в отпускные цены на кокс приходится включать стоимость железнодорожного тарифа в размере около \$ 25 за тонну. Необходимость в подобных затратах у большинства конкурентов “Алтай-Кокса” отсутствует.

3.2. Социальная инфраструктура

В отдел быта входят: поликлиника, санаторий-профилакторий “Бодрость”, аптека, детские сады № 6 и № 7.

Приоритет в области социальной политики отдаётся здоровью заводчан. С октября 1984 года медицинское обслуживание заводчан осуществляется медико-санитарной частью, в которую в настоящее время входят: поликлиника на 800 посещений в смену, включая пять здравпунктов, санаторий-профилакторий “Бодрость” на 110 мест, а также аптека с сетью аптечных пунктов. Кадровая проблема в МЧС решена полностью. За здоровьем заводчан следят 28 врачей, из них 23 – в поликлинике. Высшую квалификационную категорию имеют трое, первую – одиннадцать человек, вторую – трое. Также работают 62 средних медработника, из которых аттестовано 49. С первого дня трудится медсестра А. М. Баженова. Большой стаж имеют терапевт Т. Н. Васильева, эндоскопист С. Л. Мрачко, терапевт В. Г. Абраменко, врач-физиотерапевт профилактория “Бодрость” Г. Н. Мелюхова.

В поликлинике организована работа дневного стационара на 18 коек, за прошлый год в нём пролечено 430 человек. В основном здесь поправляют

своё здоровье неврологические больные с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и позвоночника, а также больные терапевтического и гинекологического профиля. Врачебный приём в поликлинике ведётся практически по всем специальностям. Развёрнуты лечебно-диагностические службы. Оснащение самое современное, позволяющее установить точный диагноз и назначить лечение.

По графику каждый четверг практически все специалисты МСЧ выезжают на завод, в центральный здравпункт, и непосредственно там ведут приём больных.

Важной частью работы медиков является проведение профосмотров, которые проходят ежегодно по установленному графику. Современное оборудование имеющееся в МСЧ, позволило с 2000 года существенно раздвинуть его рамки. Это помогает обнаружить заболевание на ранней стадии и принять все меры и для полного излечения больного и возвращения его к полноценной жизни.

Большое внимание на заводе уделяется и здоровью беременных женщин.

Профилакторий “Бодрость” известен уникальными методиками лечения. Сегодня здесь есть отделение гидротерапии. Это подводные души, гидромассажи, четырёхкамерные контрастные и сухие углекислотные ванны для пациентов кардиологического профиля. Второй бассейн со сводным вертикальным вытяжением позволяет лечить заболевания позвоночника. Возглавляют это отделение медсёстры Л. Ф. Бирюкова и В. С. Титовская буквально с первого дня. Около десяти лет функционирует отделение рефлексотерапии. Руководит лечением по одному из направлений восточной медицины врач Л. И. Попова.

А в течении двух последних лет появилась гидрокагонотерапия – это глубокое очищение кишечника при помощи уникального аппарата АМОК. Теперь не два а пять массажистов предоставлены к услугам клиентов. Здесь освоены и широко применяются около десяти видов массажа.

Тысячи человек прошли за эти годы через умелые и заботливые руки профессионалов. Причём дети заводчан лечатся и отдыхают за счёт прибыли предприятия, ведь родительская доля составляет лишь десятую часть от стоимости путёвки.

Постоянно, не реже чем раз в пять лет, врачи подтверждают квалификационную категорию. И вместе с тем расширяют свой кругозор. В век передовых технологий необходимо быть в курсе новинок и достижений в области медицины. Здешние медики одни из первых в Алтайском крае начали использовать камеру общей магнитотерапии. Это весьма эффективный аппарат для профилактики и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата. Широко известный “Витязь” тоже применяется здесь не первый день, а практика показала, что его использование результативно, поэтому сейчас таких приборов здесь несколько. Хотя не отвергают врачи и нетрадиционную медицину – применяются, например, пиявки.

В настоящее время в структуре завода два детских сада - №6 и №7, которые посещают 600 детей. Родители оплачивают только 12-ю часть расходов на содержание ребёнка в детском саду, всё остальное - дотация завода.

Детский сад №6 “Сказка” в настоящее время посещают 300 детей в возрасте от двух до семи лет. Их воспитанием занимаются 82 человека, из которых педагогический персонал – 38 человек. Все они имеют немалый стаж работы, большинство – высшее педагогическое образование. В детском саду №6 созданы все условия для гармоничного развития личности ребят: работают бассейн, сауна, музыкальный и спортивный залы, прекрасно оформлена “Русская горница”, где детей знакомит с народным творчеством замечательный педагог, музыкальный работник Е.Н. Заковряшина. Фольклорная группа “Лелюшки”, созданная ею из воспитанников сада, уже

завоевала немало поклонников среди жителей города. В “Сказке” также действуют две логопедические группы.

Коллектив здесь грамотный и очень опытный: более 20 лет отдали работе с детьми А.Д. Щербакова, Г.А. Хорева, Н.А.Меняева, С.Д. Долгинцева, Т.Е.Конотопова, Л.И. Кабанова, Н.А. Ермолаева.

Детский сад №7 посещают также 300 детей. Каждая группа имеет своё индивидуальное лицо, которое до мелочей продумывает педагогический коллектив. Всего в детском саду №7 трудится 81 человек, из них педагогов – 36. Восемь человек имеют стаж более 20 лет. Старейшие работники – заведующая М.А. Фёдорова, методист М.Я. Пищулина, воспитатели Н.И. Синицина, Н.И. Козина, Г.Д. Красилова.

Кроме основных, в саду создана сеть дополнительных услуг. Так, например, чтобы идти в ногу со временем, создан кружок английского языка для дошкольников. Работает танцевальный кружок “Конфетти” (рук. И.В. Корчагина). Задача №1 любого детского сада – физическое развитие ребёнка, с этой целью здесь проводится ряд оздоровительных мероприятий: закаливающие процедуры, приём кислородных коктейлей, плавание, сауна. Ведутся также занятия по новому предмету - валеологии.

3.3. Подсобное хозяйство

Основано это производство было в 1992 году, когда руководители Заринского комбината решили обеспечить своих работников продуктами собственного изготовления. В колбасном цехе подсобного хозяйства ОАО “Алтай-Кокс” совхоза “Блиновский” изготавливаются следующие наименования колбас: “Любительская”, “Докторская”, “Русская” и т.д. Для закупки оборудования колбасного цеха заринских специалистов отправили в США! Оборудование для нового цеха отбиралось без суеты, представитель “блиновцев” три дня сам делал колбасу, во всём советуясь с представителем фирмы “КОСН”, мастером – колбасником с двадцатилетним стажем,

имеющим 18 личных сортов. В результате, “штатовская” техника, за которую было уплачено 400 тысяч долларов, без особых проблем работает в Заринске по сей день. Правда, в последние годы к ней добавились уже российская коптильная камера, кое какие другие механизмы, и сегодня мини-заводик, не напрягась, выдаёт в сутки “нагора” полторы тонны отличной колбасы пятнадцати сортов - десять варёной и пять копчёной – плюс мясные деликатесы.

Всё сырьё для колбасного цеха поставляется из того же совхоза “Блиновский”, где специально для колбасных дел выращивают около 3000 свиней, откармливают бычков. Используется и конина, на которую идут отбракованные лошади хозяйства.

Высшие сорта изготавливаемых здесь колбас стоят несколько дороже аналогичной продукции, выпускаемой на других предприятиях, однако качество у неё высшего класса, и потому на прилавках “блиновский” товар, как правило, не залёживается.

В то время, как очень многие крупные промышленные предприятия края давным-давно отказались от своих подсобных хозяйств, в “Блиновском” дела обстоят совсем иначе. Правда, из двадцати действующих здесь когда-то теплиц из-за очень дорогостоящих теплотрат в хозяйстве осталось только шесть, но и они по мере сил исправно поставляют на столы работников “Алтай-Кокса” свежие овощи, причём, почти круглый год.

Оборудование для молокозавода совхоза “Блиновский”, расположенного в селе Каменушка, закупалось в Германии. Монтажом его занималась голландская фирма. Но, несмотря на всё широко декларируемое западное качество, местным специалистам ещё долго пришлось заниматься притиранием и отлаживанием европейской техники. Сами соорудили, к примеру, аппарат для приготовления творога. Всё сырьё – молоко – как и в случае с колбасным цехом, исключительно своё, поступает с ферм совхоза “Блиновский”.

В летний период молочно-перерабатывающий заводик загружен работой полностью, в остальное время трудится на 65% своей мощности. Работают здесь 22 человека – в смену 6 -7 рабочих – изготавливают здесь сыр, масло, сметану и всё это отличного качества. Здесь делают кисломолочную продукцию для детских учреждений и заводского профилактория “Бодрость”, масло “Крестьянское” и фирменный сыр под названием “Заринский”. Работают здесь, пожалуй, не по самому выгодному для торговли, но очень полезному для работников ОАО “Алтай-кокс” принципу “Лучше меньше, да лучше”.

Трудятся так, что специалисты многих молокозаводов края приезжают сюда, чтобы перенять накопленный блиновцами опыт. Ездили учиться и маслосыроделы Каменушки. Уже несколько лет подряд выставляют блиновцы свою продукцию на краевые конкурсы и оказываются там далеко не последними.

3.4. Перспективы развития ОАО “Алтай-Кокс”

Перспективы развития коксохимического завода ориентированы на превышение мировых достижений, внедрение самых современных решений в коксохимической отрасли.

Решение проблемы интенсификации производства кокса ведётся у нас в стране как по пути увеличения ёмкости камер коксования, так и по пути увеличения насыпной плотности шихты, увеличения загрузки. Оба эти направления использованы при строительстве на ОАО “Алтай-Кокс” батареи № 5. Это уникальная коксовая батарея с объёмом камер 51 м³, не имеющая действующих аналогов в России и странах СНГ, является современным комплексом большой единичной мощности в 1140 тыс.т/год валового кокса 6 % влажности. По габаритам и ёмкости печных камер строящаяся батарея является самой большеразмерной в России. По конструктивному

оформлению коксовая батарея № 5, по оценке специалистов, соответствует достижениям современного коксохимического производства кокса в мире.

По сравнению с действующими большегрузными батареями объёмом камер 41,6 м³ коксовая батарея № 5 имеет надёжность конструкции выше в 2,5 раза и срок службы – в 1,5 раза.

Батарея будет скомпанована из двух полублоков по 41 печи и угольной башни в каждом. Оборудование и коксовые машины для коксовой батареи разработаны на высоком техническом уровне, соответствуют современным эксплуатационным требованиям, включают ряд принципиально новых технических решений.

Коксовые машины рассчитаны на работу с одной поставки без переездов, оборудованы всеми необходимыми механизмами, направленными на устранение ручного труда, управление группами операций выполнено в автоматическом режиме. Для загрузки печей термически подготовленной шихтой разработана специальная углезагрузочная машина, оснащённая системами отсоса и очистки газов загрузки. Конструкция разработанной машины по своим показателям не уступает лучшим зарубежным образцам. Из имеющегося в настоящее время арсенала средств, способных в той или иной мере расширить сырьевую базу коксового производства, наиболее эффективным является термическая подготовка шихты перед коксованием, так как этот процесс позволяет существенно увеличить использование газовых и слабоспекающихся углей для получения кокса, на 18 – 20 % повысить плотность насыпной массы угольной шихты, на 35 – 40 % увеличить производительность коксовых батарей и на 10 – 12 % сократить затраты тепла на производство кокса.

Наиболее перспективным направлением в совершенствовании процесса термической подготовки угольной шихты является его совмещение с сухим тушением кокса путём прямого контактного теплообмена между угольной шихтой и раскалённым коксом.

Большое внимание в программе развития завода уделяется также расширению его химического крыла, совершенствованию существующих и внедрению новых методов улавливания и переработки химических продуктов коксования.

Применение прогрессивной технологии в цехе улавливания позволит отказаться от существующей традиционной схемы улавливания аммиака с получением сульфата аммония, применение которого в качестве удобрения связано с большими трудовыми затратами при погрузо-разгрузочных работах и хранении у потребителей.

Кроме того, сульфат аммония имеет ограниченное применение в сельском хозяйстве из-за низкого содержания в нём азота (21%).

В цехе улавливания коксовой батареи № 5 предусматривается круговой фосфатный метод извлечения аммиака с получением безводного жидкого аммиака. Получение более концентрированного удобрения особо актуально для Алтайского края с его высокоразвитым сельским хозяйством и дефицитом минеральных удобрений.

Принятая схема переработки смолы отличается от существующих в коксохимии схем дистилляцией смолы под вакуумом и непрерывной переработкой широкого дистиллята на двухколонном агрегате. Преимуществом данной технологии является повышение коэффициента извлечения нафталина, сокращение количества отходов и выбросов, снижение затрат тепла на ведение процесса, увеличение выхода масел, улучшение качества пека для нужд алюминиевой и электродной промышленности.

Схема переработки сырого бензола предусматривает предварительную ректификацию сырого бензола и среднетемпературную гидроочистку фракции бензол-толуол-ксилол с экстрактивной ректификацией бензола. Схема позволит получить продукты переработки высокой степени чистоты, а также автоматизировать все основные операции.

Конструкция и технический цикл коксовой батареи № 5 позволят производить кокс для литейных производств фракции +60 мм и +80 мм значительно более высокого качества, чем на батареях объёмом 41,6 м³.

Коксовая батарея № 5 практически обеспечена энергетически, не требует дополнительного строительства сооружений по водоснабжению, водоотведению и очистке стоков, имеет законченную инфраструктуру, что позволит получить более низкую себестоимость кокса.

Строительство пускового комплекса КБ-5 начатое в 1985 году и остановленное в 1992 году из-за отсутствия финансирования, было возобновлено во второй половине 1999 года.

В настоящее время, на всех объектах комплекса, ранее построенных и частично пришедших в негодность из-за длительного перерыва в строительстве, практически закончены восстановительные работы. На эти цели израсходовано 47 млн. рублей.

Одновременно на объектах комплекса продолжено выполнение строительно-монтажных работ. На настоящий момент выполнено более 60 % строительно-монтажных работ. Имеется в наличии на складе и смонтировано ~ 62,5 % оборудования:

- имеются коксовые машины, кроме коксовыталкивателя, ведётся на площадке укрупнительная сборка и ревизия коксовых машин. Коксовыталкиватель (2 шт) находится в изготовлении на «ОРМЕТО-ЮУМЗ» г. Орск. Следует отметить, что в силу конструктивных особенностей имеющиеся коксовые машины невозможно применить на действующих батареях объёмом камер 41,6 м³;

- наружное химоборудование, в основном, смонтировано;

- смонтирован ротор вагоноопрокидывателя.

Пусковой комплекс КБ-5 является единственным строящимся комплексом в России и странах СНГ, имеющим такую высокую строительную готовность объектов и объём выполненных работ на

строительной площадке. Стоимость строительства и ввода в эксплуатацию в полном объёме аналогично пускового комплекса на сегодня оценивается 130-150 млн. долларов, что практически в 4,5 раза выше, чем требуется на завершение строительства комплекса КБ-5.

В целях сокращения объёмов финансирования и сроков завершения строительства пусковой комплекс КБ-5 разделён на 2 этапа строительства. Во 2-ой этап отнесены объекты, строительство которых можно осуществлять постепенно, не привязывая к сроку ввода основной мощности.

По состоянию на 1.05.2013 года потребность средств для завершения строительства и ввода в эксплуатацию мощности 1140 тыс.т/год кокса 6 % влажности (1-ый этап строительства) составит 890110 тыс. рублей.

При условии погашения имеющейся кредиторской задолженности 61433,7 тыс. рублей и ежемесячного финансирования в размере 25 млн. рублей продолжительность завершения строительства 1 этапа составит 36 месяцев и в 2015 году пусковой комплекс КБ-5 будет введён в эксплуатацию.

На основании сопоставительного анализа современного состояния действующих производственных мощностей завода и строительства пускового комплекса коксовой батареи № 5 можно сделать следующие выводы:

1. Строительство пускового комплекса КБ-5 необходимо продолжить – как наиболее оптимальный, приемлемый и экономически обоснованный вариант дальнейшего развития завода.

2. Прекращение строительства комплекса КБ-5 потребует проведения мероприятий по консервации объектов (закрытие внешнего контура объектов, антикоррозийная защита, покраска металлоконструкций) и, соответственно, дополнительные затраты в сумме 75 – 80 млн. рублей.

В противном случае, вторичная остановка строительства на длительный срок без выполнения указанных мероприятий по консервации в условиях резко континентального климата Алтая, вредного влияния атмосферных осадков и непосредственной близости действующего коксохимического

производства, приведёт к необратимым процессам разрушения бетонных, железобетонных и металлоконструкций на объектах. В будущем, при возобновлении строительства потребуются значительные затраты на обследование, восстановление и усиление смонтированных строительных конструкций зданий и сооружений, а в отдельных случаях, не подлежащих восстановлению – на полную разработку до нулевого цикла.

3. Ввод в эксплуатацию пускового комплекса КБ-5 позволит:

- в условиях жёсткой конкуренции на рынке кокса и прогнозируемого дефицита кокса к 2015 году сохранить завод, как современное, надёжное и стабильно работающее предприятие;

- провести реконструкцию и модернизацию устаревших основных фондов, включая перекладку КБ-2, без снижения производства товарной продукции;

- создать новые рабочие места и снизить социальную напряжённость как на заводе, так и в городе, что имеет крайне важное значение, так как завод – градообразующее предприятие и город Заринск, по сути, городом одного завода.

4. Закончить строительство и ввести в эксплуатацию пусковой комплекс КБ-5 мощностью 1140 тыс.т./год кокса 6 % влажности в 2015 году.

5. После ввода в эксплуатацию комплекса КБ-5 в 2015 году начать подготовительные мероприятия по перекладке КБ-2.

6. Изложенная последовательность обновления и расширения действующих производственных мощностей ОАО “Алтай-Кокс” соответствует основным концепциям развития отечественной коксохимии, предусмотренным федеральной программой развития металлургического комплекса России на период до 2015 года и направленным на техническое перевооружение коксохимического производства и строительство современных комплексов коксовых батарей большой единичной мощности.

Позволит заводу сохранить одно из ведущих мест в стране по производству высококачественной коксохимической продукции.

3.5. Решение экологических проблем на ОАО “Алтай-Кокс”

Проектирование и строительство предприятия происходило в период ужесточающихся экологических требований, поэтому ряд природоохранных мероприятий был внедрён впервые в коксохимической практике. Стоимость объектов охраны окружающей среды составляет 20 % от стоимости основных фондов предприятия. По составу основных фондов по экологии завод приближается к европейским меркам.

Уникальным и доказавшим свою работоспособность стало решение о создании бессточной системы водоснабжения. Его суть в следующем.

Оборотное водоснабжение представлено семью локальными и внешезаводскими оборотными циклами. Последний состоит из 15 шламонакопителей общей площадью ~ 200 га с насосными станциями, сетями, которые служат для сбора и очистки производственных сточных вод, а также талых и дождевых вод с территории завода, ТЭЦ и промбазы с дальнейшим забором и подачей очищенных вод на нужды завода. Несколько шламонакопителей, в которые предусмотрено попадание вод, содержащих органические загрязнения, имеют нефилтрующие плёнки. Для определения влияния шламонакопителей на качество подземных вод, питающих реку Чумыш, есть сеть наблюдательных скважин, из которых систематически отбирают пробы для химических исследований.

Очищенные на двухступенчатой биохимической установке фенольные воды подают на подпитку оборотного цикла первичных газовых холодильников после дополнительного отстаивания в специальном шламонакопителе. Предположение, что при использовании фенольной воды будут интенсифицироваться процессы коррозии в теплообменниках, не

подтвердилось. Первоначально в качестве ингибитора коррозии использовали раствор силиката натрия, но впоследствии от этого отказался.

Использование обесфеноленных, талых и дождевых вод позволило отказаться от свежей технической воды для нужд собственного завода (кроме ТЭЦ). На ТЭЦ свежую техническую воду подают на подпитку градирни и продувают на химводоочистку для получения обессоленной воды. Таким образом, избежали дополнительного нагрева воды и избавились от сбросов в шламонакопитель продувочной воды.

Таким образом, установившееся равновесие по количественным показателям водного хозяйства позволило свести к минимуму забор свежей технической воды, который составляет 3 – 5 % от общего объёма водопотребления, и обеспечить защиту реки Чумыш от загрязнений как производственными, так и загрязнёнными талыми и дождевыми водами.

Набор атмосферных объектов, вероятно, мало отличается от такового других аналогичных предприятий России. Наиболее удачными решениями представляются закрытие цикла конечных газовых холодильников с выводом нафталина из воды экстракцией его смолой и объединение воздушных бензольного отделения в коллекторную систему с подачей паров в газопровод прямого коксового газа.

На протяжении всех лет эксплуатации ведётся систематическая работа связанная со снижением неорганизованных выбросов из коксовых батарей. Наиболее эффективными оказались следующие мероприятия: пневмоуплотнение крышек стояков, заливка люков раствором жидкого стекла. Совершенствование системы ремонтов, обслуживания и контроля удалось свести к минимуму газование дверей. Избегать загазованности атмосферного воздуха на территории завода позволяют также зелёные насаждения, которые вместе с газонами и клумбами занимают 40 % от общей площади.

Химические отходы утилизируют подачей их в шихту на установках утилизации фусов и кислой смолки. Отработанные масла сжигают на ТЭЦ. Для захоронения загрязнённой ветоши, химически грязной почвы и других не утилизируемых отходов по специальному проекту, прошедшему экологическую экспертизу, построен полигон для их захоронения.

Контроль за работой природоохранных объектов, а также за качеством воды и воздуха осуществляет лаборатория экологии и технологического контроля, оснащённая современным оборудованием.

В связи с тем что водоснабжение завода и ТЭЦ единое, ставится вопрос об использовании оборотных вод на технологические нужды ТЭЦ. И наоборот, стало целесообразным технологическую лабораторию ТЭЦ ввести в состав лаборатории экологии.

На предприятии постоянно обновляются основные фонды, в том числе и природоохранные. Пуск новых объектов осуществляется при обязательном наборе природоохранных сооружений. Примером может служить пуск смолоперерабатывающего участка, где внедрена коллекторная система сбора всех возможных выбросов, в том числе и при погрузке пека. После пуска и необходимой реконструкции эксплуатация смолоперерабатывающего участка не оказала влияния на экологическую обстановку завода, о чём свидетельствуют данные измерений на территории как завода, так и жилого посёлка.

Наиболее узким местом все эти годы было неудовлетворительное состояние воздуха на трактах подачи кокса сухого тушения. Было проведено несколько реконструкций, введена система технического обслуживания вентиляционного оборудования. В настоящее время содержание пыли на трактах коксоподачи ниже предельно допустимой нормы.

В ОАО «Алтай-Кокс» сложилась система природоохранной работы, которая регламентирована положениями, приказами и другими нормативными документами. За их невыполнение предусмотрена определённая ответственность.

Результатом этой работы могут служить данные анализов воды в реке Чумыш в период с 1981 по 2011 г. Они свидетельствуют, что эксплуатация завода не оказала влияния на качество воды. Данные о качестве атмосферного воздуха за аналогичный период говорят о том, что концентрации вредных веществ в жилых районах не превышает предельно допустимых.

Таким образом, при нормальном наборе природоохранных сооружений и высоком уровне эксплуатации влияние коксохимических предприятий на окружающую среду можно свести к минимуму.

3.6. Современная структура предприятия

Согласно федеральному закону «об акционерных обществах», принятого Государственной Думой до 4 ноября 1995 года, закону РСФСР «о приватизации государственных и муниципальных предприятий в РСФСР», указов президента РФ, в том числе от 1 июля 1992 года № 721 «об организационных мерах по преобразованию государственных предприятий, добровольных объединений государственных предприятий акционерные общества» от 24 декабря 1993 года № 2284 «о государственной программе приватизации государственных и муниципальных предприятий в РФ», от 22 июля 1994 года № 1535 «об основных положениях государственной программы приватизации государственных и муниципальных предприятий в РФ после 1 июля 1994 года», от 18 августа 1996 года № 1210 «о мерах о защите прав акционеров и обеспечению интереса государства как собственника и акционера».

В ноябре 1993 года, после акционирования, на базе Алтайского коксохимического завода создано экономически самостоятельное ОАО «Алтай-Кокс».

Высшим органом управления общества является общее собрание акционеров. Законодательством установлено обязательное проведение общего собрания акционеров не реже чем 1 раз в год – годовое собрание акционеров. Сроки проведения устанавливаются уставом общества. Годовое собрание должно быть проведено в период с 1 марта по 30 июня в год, следующий за отчётным финансовым годом. Между общими собраниями акционеров руководство деятельностью общества осуществляет совет директоров, за исключением вопросов, отнесённых законом и настоящим уставом к исключительной компетенции общего собрания акционеров. По решению общества в период исполнения ими своих обязанностей могут выплачиваться вознаграждения и компенсироваться расходы, связанные с исполнением ими функций членом совета директоров в размерах, устанавливаемых общим собранием акционеров. Председатель совета директоров выполняет свои обязанности на постоянной основе. Другие члены совета директоров осуществляют полномочия по мере надобности. Члены совета директоров избираются годовым собранием акционеров из числа акционеров. Лица, избранные в состав совета директоров, могут избираться неограниченное количество раз. Количественный состав совета директоров определяется общим собранием акционеров. Если к моменту избрания совета директоров число акционеров – владельцев обыкновенных и иных голосующих акций превысит 15000, совет директоров избирается в составе не менее 9 человек. Председатель совета директоров избирается членами совета директоров из их числа большинством голосов от общего числа совета директоров. Председателем совета директоров не может быть избран генеральный директор. Генеральный директор избирается советом директоров и является единственным исполнительным органом общества.

Генеральный директор может быть избран из числа акционеров, либо генеральным директором может быть избрано любое другое лицо, обладающее, по мнению большинства акционеров, необходимыми знаниями и опытом. Генеральный директор избирается советом директоров простым

большинством голосов. Генеральный директор решает все вопросы текущей деятельности общества. Генеральным директором ОАО "Алтай-Кокс" в августе 2012 года стал Мочальников Сергей Викторович, заместителем генерального директора был назначен Мирзажанов Сардар Кулмаматович, при отсутствии генерального директора выполняет все его функции. Согласно организационной структуре предприятия и положения об отделах и службах – все подчиняются генеральному директору.

Технический директор Бокарёв Андрей Рэмович осуществляет организацию технического развития предприятия, обеспечивает развитие научно-технического прогресса, а так же совершенствование технических служб предприятия. Технический директор повседневно руководит всеми техническими службами предприятия, совершенствует технику и технологию производства, обеспечивает системные повышения эффективности производства, производительности труда, соблюдение режима экономии материальных ресурсов и получение высоких технико-экономических показателей, проводят научно-исследовательскую и опытно-конструкторские работы и внедрения их в производство.

Заместитель директора предприятия по производству Кочкин Василий Васильевич организует своевременный выпуск качественной продукции службами предприятия, находящийся в его непосредственном подчинении, обеспечивает внедрение в производство прогрессивных методов и систем планирования и организации производства. Осуществляет повседневное руководство деятельностью цехов, участие в разработке и осуществлении мер по производству конкурентно-способной продукции, соблюдение законодательства о труде, правил и норм охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии.

Заместитель директора по коммерческим вопросам Довольнов Максим Викторович осуществляет руководство материально-техническим снабжением, сбытом продукции и транспортным обслуживанием

предприятия, осуществляет руководство финансово-хозяйственной деятельностью предприятия в области материально-технического обеспечения заготовки и хранения сырья, сбыта продукции на рынке и по договорам поставки, транспортного и административно-хозяйственного обслуживания, обеспечения эффективности и целевого использования материальных и финансовых ресурсов, снижение их потерь, ускорение оборачиваемости оборотных средств, осуществление контроля за выполнением плана реализации продукции, организация работы складского хозяйства.

Директор по капитальному строительству Канцлер Рудольф Робертович обеспечивает выполнение работ по капитальному строительству на предприятии, рациональное использование капитальных вложений, повышение их эффективности, осуществляя первоочередность вложений и повышения их эффективности, осуществляя первоочередное направление средств на техническое перевооружение и реконструкцию предприятия, их концентрацию на пусковых объектах.

В 2010 году структура ОАО “Алтай-Кокс” имела ряд изменений:

1. В целях оперативного решения производственных, финансово-экономических и хозяйственных вопросов введена должность первого заместителя генерального директора.

2. Для создания системы источников деловой информации, разработки форм её представления и формирования с помощью средств массовой информации объективного представления об Обществе введена должность пресс-секретаря генерального директора.

3. В связи с расширением связей с иностранными фирмами и организациями на базе бюро внешнеэкономических связей создан отдел внешнеэкономической деятельности.

4. Для оперативного решения вопросов строительства, реконструкции и ремонтов объектов Общества:

4.1. Создано на базе отдела капитального строительства, бюро

подготовки ремонтов и строительства отдела главного механика управление капитального строительства, реконструкции и ремонтов.

4.2. Введены должности:

- зам. генерального директора по строительству, реконструкции и ремонтам;

- зам. генерального директора по производству – главного инженера;

- главного механика;

- главного энергетика;

- начальник управления капитального строительства, реконструкции и ремонтов.

5. С целью дальнейшего совершенствования структуры управления Общества:

5.1. Выведена должность помощника директора по экономике и финансам, введена должность помощника 1-го заместителя генерального директора.

5.2. Упразднена должность помощника заместителя генерального директора по производству.

5.3. Введена должность главного специалиста по защите и охране окружающей среды – начальника технического отдела.

5.4. Создана служба производственного контроля и охраны труда в составе отдела производственного контроля и отдела охраны труда.

5.5. Реорганизованы отдел главного электрика и отдел главного энергетика и создана служба главного энергетика.

5.6. Создан отдел внутреннего контроля.

5.7. Упразднены в службе безопасности отдел охраны и сектор детективной деятельности.

3.7. Трудовые ресурсы предприятия

Трудовые ресурсы промышленности – это часть трудоспособного населения страны, занятое в сфере промышленного производства, обладающая физическим и интеллектуальным потенциалом, знаниями и опытом, необходимыми для выполнения производственных функций.

Общая численность работников предприятия составляет 5217 человек. Из них: Рабочие – 4183, Руководители – 373, Специалисты – 621, Служащие – 40. Весь руководящий состав имеет специальность, соответствующую профилю работ. Из 373 руководителей высшее образование имеют 206 человек, средне–специальное 110, практики 51 человек.

Таблица 2

**Среднемесячный доход ведущих профессий и служащих
за декабрь 2008 г., руб.**

	Разр яд	Заработная плата
Старший мастер ОПУ коксового цеха	11	19250
Машинист коксовых машин (коксовыталкивателя)	7	17553
Слесарь-ремонтник (вспомогательные цехи)	6	10927
Мастер по ремонту оборудования коксовых цехов	8	16505
Токарь	6	10884
Мастер (смены) механического участка специализированного цеха по ремонту коксохимического оборудования	8	16887
Машинист локомотива	7	13959
Начальник основного цеха (цех улавливания)	15	30837
Начальник вспомогательного цеха (АТЦ)	13	19602
Начальник отдела (финансового)	14	31061
Инженер II категории	6	11656
Тарифная ставка рабочего	1	8615

Выводы

1. В силу исторических предпосылок в строительстве комбината на Алтае было выбрано наиболее оптимальное место с экономической точки зрения. Экологический фактор в те времена практически не учитывался, что до сих пор приводит к отрицательным последствиям.
2. В отличие от аналогичных предприятий на Урале, здесь представлено современное высокотехнологичное оборудование, дающее высокий процент КПД.
3. Современная структура организации предприятия вполне отвечает требованиям и построена согласно западным аналогам. Недостатком является чрезмерное раздувание управленческих органов и финансовых структур на заводе.
4. Несмотря на произошедшие сокращения персонала ситуация в социальной сфере предприятия не выглядит катастрофической, инфраструктура в целом сохранена и используется рядовыми сотрудниками.
5. Постоянный поиск рынков сбыта привел к острой конкуренции с аналогичными предприятиями России. ОАО «Алтай-Кокс» имеет солидную клиентуру в Кузбассе и активно осваивает рынки Новосибирской, Омской и даже Иркутской областей.

Литература

1. *Багрянцев Г.И., Черников В.Е.* Термическое обезвреживание и переработка промышленных и бытовых отходов [Текст] // Муниципальные и промышленные отходы: способы обезвреживания и вторичной переработки - аналитические обзоры.- Новосибирск, 1995, серия Экология.
2. *Байкулатова К.Ш.* Вторичное сырье - эффективный резерв материальных ресурсов [Текст]. - Алма-Ата: Казахстан, 1982.
3. Безотходная технология.- М.: Знание, 2002.
4. *Бернадинер М.Н., Шурыгин А.П.* Огневая переработка и обезвреживание промышленных отходов. - М.: Химия, 1990.
5. Вредные вещества в промышленности. - Л.: Химия, 1997.
6. *Глоба В.Н., Яковлев Е.И., Борисов В.В.* Строительство и эксплуатация подземных хранилищ. - Киев: Будивельник, 1985.
7. *Дмитриев В.И., Коршунов Н.Н., Соловьев Н.И.* Термическое обезвреживание отходов хлорорганических производств [Текст] // Химическая технология, 1996, №5.
8. Избавление биосферы от токсичных отходов. Проблемы и пути ее эффективного решения. - Соликамск, 1995.
9. Инструкции о порядке единовременного учета образования и обезвреживания токсичных отходов. – М., 2010.
10. Комплексное использование сырья в промышленности. – Челябинск: Южно- Уральское книжное издательство, 1986.
11. Комплексное использование сырья и отходов. - М.: Химия, 1988.
12. *Крапивина С.А.* Плазмохимические технологические процессы.- Л.: Химия, 1981.

13. *Ласкорин Б.Ч и др.* Безотходные технологии переработки минерального сырья. - М.: Недра, 1984.
14. *Литвинов В.К., Дмитриев С.А., Киярв Ч.А. и др.* Плазменная шахтная печь для переработки радиоактивных отходов средней и низкой активности. - Магнитогорск, НПО "Радон", 1993.
15. *Лукашов В.П., Янковский А.И.* Переработка и обезвреживание промышленных и бытовых отходов с применением низкотемпературной плазмы [Текст] // Муниципальные и промышленные отходы: способы обезвреживания и вторичной переработки - аналитические обзоры. - Новосибирск, 1995, серия Экология.
16. *Максимов И.Е.* Состояние и перспективы использования экозащитных систем в решении проблем отходов [Текст] // Муниципальные и промышленные отходы: способы обезвреживания и вторичной переработки - аналитические обзоры. - Новосибирск, 1995, серия Экология.
17. Малоотходные и безотходные технологии. Материалы конференции. - М.: Секретариат, 1990.
18. *Наркевич И.П., Печковский В.В.* Утилизация и ликвидация отходов технологии органических веществ. - М.: Химия, 1984.
19. Подземные ядерные взрывы для улучшения экологической обстановки. Васильев А.П., Приходько Н.К., Симоненко В.А. [Текст] // Природа, 1991, №2.
20. Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов. - М.: Минздрав СССР, 1985.
21. Размещение промышленных отходов в подземных хранилищах. - Пермь, ПГТУ, 2005.
22. *Снуриков А.П.* Комплексное использование сырья в цветной металлургии. - М.: Металлургия, 1986.

23. Термические методы обезвреживания отходов. - Л.: Химия, 1975.
24. *Торопкина Г.Н., Калинин Л.И.* Техничко-экологические показатели промышленной очистки газообразных выбросов органических веществ. - М., 1983.
25. Управление процессами обработки производственных отходов. - М. 1991.
26. *Фокин А.В., Коломиец А.Ф.* Диоксины - проблема научная или социальная? // Природа, 1985, №3.
27. *Фролов К.И., Шайдунов В.С.* Химическая и технологическая защиты окружающей среды. - Л.: ГИПХ, 1980.
28. *Хмельницкий А.Г.* Использование вторичных материальных ресурсов в качестве сырья для промышленности // Муниципальные и промышленные отходы: способы обезвреживания и вторичной переработки - аналитические обзоры. - Новосибирск, 1995, серия Экология.
29. *Шпирт М.Л.* Безотходные технологии. Утилизация отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых. - М.: Недра, 1986.