

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«МИСиС»  
ИНСТИТУТ ЭКОТЕХНОЛОГИЙ И ИНЖИНИРИНГА  
Кафедра Техносферной безопасности  
Направление 20.03.01

# **Курсовая научно-исследовательская работа**

**Оценка воздействия литейных предприятий на окружающую среду.  
Экологические проблемы литейного производства и пути их  
решения. Пылегазоочистная установка литейного цеха АО  
«Алматинский завод тяжелого машиностроения» («АЗТМ»)**

Студент группы ЭЖ-14-1  
*Толыбаева Д.А.*

Научный руководитель  
кандидат технических наук  
*Мирошкина Л.А.*

Москва 2018 г

# Основные задачи и исследования работы

1. Определить экологические проблемы литейного производства;
2. Проанализировать литературные данные по оценке воздействия литейного производства на окружающую среду;
3. Оценить выбросы вредных веществ в атмосферный воздух, сбросы сточных вод, обращения с отходами;
4. Изучить газоочистную технику сталеплавильного и чугунолитейного участков литейного цеха;
5. Проанализировать применение газоочистных установок;
6. Рассчитать аппараты газоочистки;



# Литейное производство

Литейное производство характеризуется большим объемом пыле- и газовыделений, что обусловлено многообразием применяемых технологий и материалов для получения качественных отливок. Так, в среднем, при производстве 1 тонны отливок из стали и чугуна выделяются около 50 кг пыли.



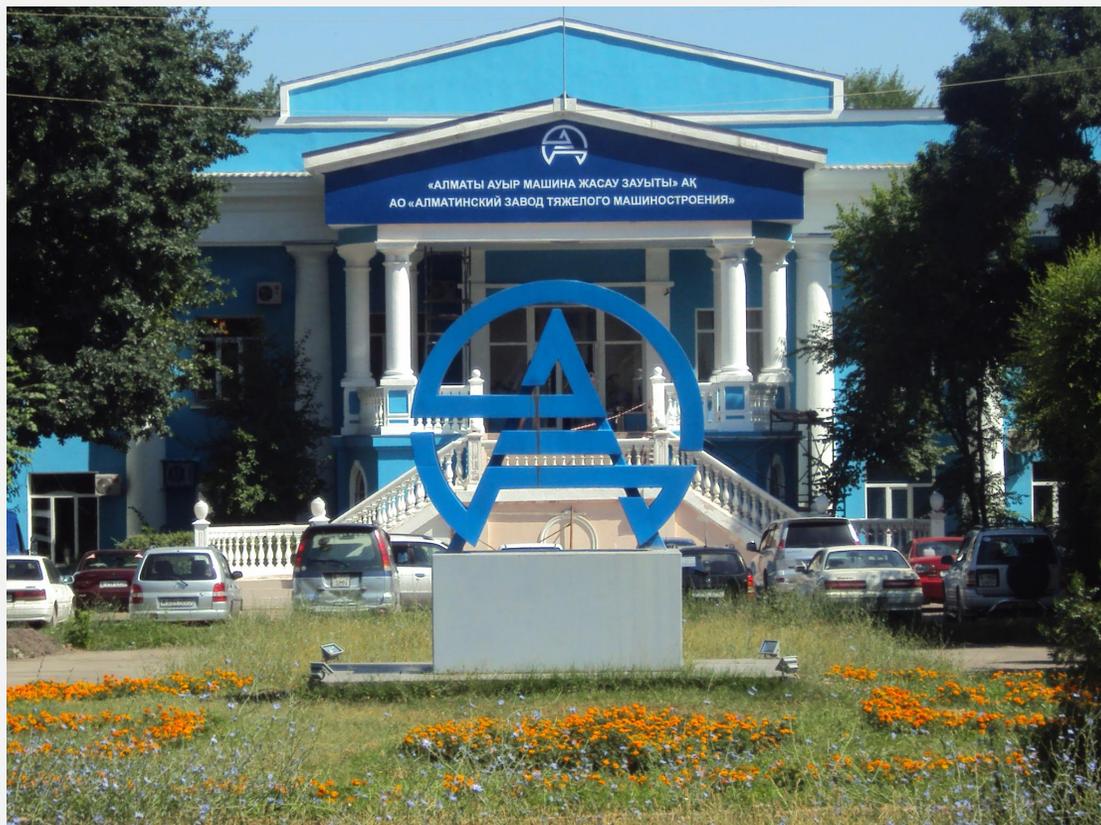
Помимо этого, плавление стали сопровождается выгоранием некоторого количества углерода и серы, из-за чего в отходящих газах электродуговых печей при кислородном дутье содержится до 60 кг окиси углерода и до 3 кг сернистого газа.



# Общие сведения о предприятии



**АО «АЛМАТИНСКИЙ  
ЗАВОД ТЯЖЕЛОГО  
МАШИНОСТРОЕНИЯ»**



- Класс санитарной опасности- **IV**;
- По качественному и количественному составу выбросов ВВ в атмосферу - к **III**;
- По значимости и полноте оценки воздействия на окружающую среду согласно ст. 40 Экологического Кодекса РК - к **III** категории;

К **III** категории относятся виды деятельности, относящиеся к 4 классу опасности согласно санитарной классификации производственных объектов.

Предприятие специализируется на изготовлении:

- Оборудование для металлургической промышленности
- Прокатное и волочильное оборудование
- Продукция общепромышленного назначения
- Оборудование для добычи нефти и газа
- Оборудование для горнодобывающей промышленности

# Экологические проблемы литейного производства и пути их развития

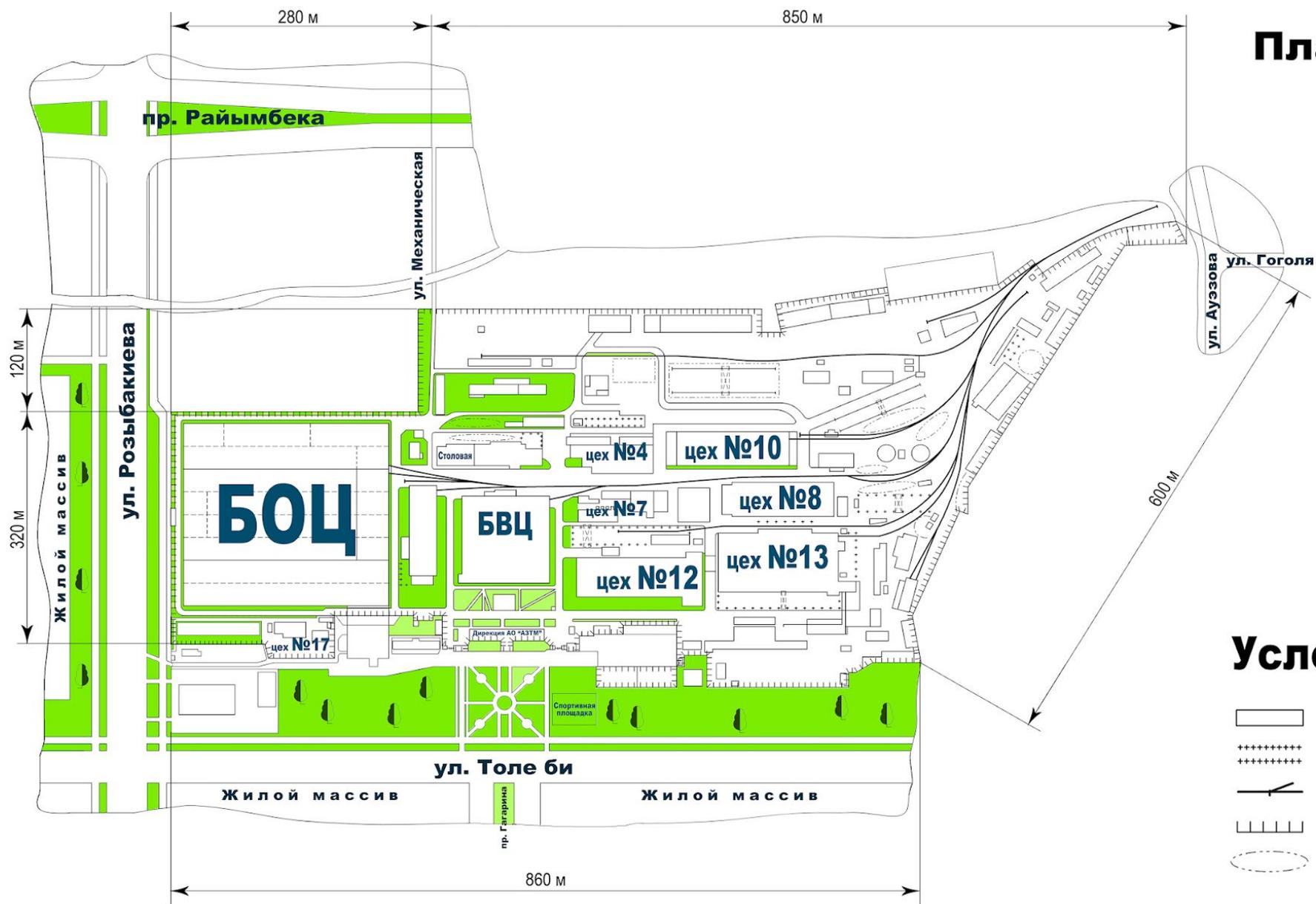


## Источниками загрязнений

являются плавильные агрегаты, печи термической обработки, сушила для форм, стержней и ковшей и т.п.



При производстве 1 т отливок из стали и чугуна выделяется около 50 кг пыли, 250 кг оксидов углерода, 1,5-2 кг оксидов серы и азота и до 1,5 кг других вредных веществ (фенола, формальдегида, ароматических углеводородов, аммиака, цианидов).



# План-схема территории АО "АЗТМ"



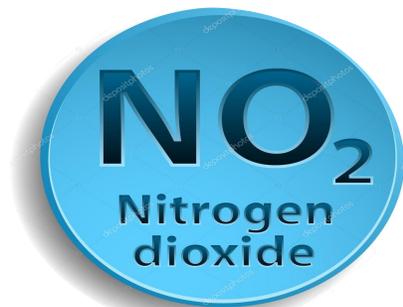
## Условные обозначения

-  - Здания и сооружения
-  - Эстакада открытая
-  - Железнодорожные пути
-  - Ограждение (Граница территории завода)
-  - Площадка открытого хранения материалов

## Оборудования, находящиеся в литейном цеху предприятия

- ❖ Формовочное оборудование(пескометы, формовочные машины);
- ❖ Плавильные оборудования( индукционные печи емкостью 2,5 и 10 тонн, электродуговые печи емкостью 1,5 и 2 тонны, плавильные печи емкостью 2,5 и 10 тонн);
- ❖ Термообрубное отделение ( 2 обдирочно-шлифовальных станка).

## Методы снижения выбросов



Снижения выбросов можно добиться путем изменения основного технологического процесса и вторичной технологии очистки в месте выброса.

- использование среднечастотной мощности в электроиндукционных печах;
- использования тепла отходящих газов для производства горячей воды, горячего воздуха и/или пара;



- использование топлива с низким содержанием серы, например природного газа;
- установку газовых мокрых скрубберов перед сухими скрубберами

# Оценка воздействия литейного производства на окружающую среду

ОВОС - комплекс мероприятий, осуществляемый с целью выявления степени опасности влияния хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения.

Основным источником загрязнения является электропечь дуговая. Оценка воздействия основного источника на воздушную среду проводится лабораторией промышленной санитарии и экологии предприятия. 29.06.2016г. Было произведено исследование атмосферного воздуха с помощью газоанализатора ГАНК-4, метеоскопа. Параллельно определялись характеристики местности: рельеф ровный, зелёный массив имеется, его высота 15-20м. Определялись основные компоненты: сажа, пыль неорганическая, серы диоксид, марганец, углерод оксид, азота диоксид, магния оксид. Полученные данные сравнивали с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) данных веществ. Было установлено, что содержание данных веществ не превышает ПДК.

## Пылегазоочистные установки, расположенные в литейном цеху

На сталелитейном участке литейного цеха существует 18 источников выбросов вредных веществ в атмосферу. Основные газоочистные сооружения приведены в таблице.

№ п/п	№ источника	Тип очистного оборудования	КПД %
1	0003 электропечь дуговая	Рукавный фильтр ФРКДИ 1100	85
2	0009 дробеметный барабан	Группа циклонов ЦН-15	65

# Расчет рукавного фильтра ФРКДИ-1100

Фильтр ФРКДИ-1100 из ткани лавсан, предназначенный для очистки газов сталеплавильной печи, при следующих исходных данных:

- расход газа при нормальных условиях  $V'_{0Г} = 115000 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- температура газа перед фильтром  $T'_Г = 145^\circ\text{C}$ ;
- барометрическое давление  $P_{бар} = 99 \text{ кПа}$ ;
- разрежение перед фильтром  $P_Г = 360 \text{ Па}$ ;
- средний размер частиц пыли  $d_m = 2 \text{ мкм}$ ;
- плотность частиц пыли  $\rho_n = 5000 \text{ кг/м}^3$ ;
- гидравлическое сопротивление фильтра не должно превышать  $\Delta p = 1,4 \text{ кПа}$ .

Фактическая удельная газовая нагрузка

$$q = \frac{V_Г + F_c \cdot q_{50}}{F_\phi - F_c}; = 3,38,$$

т.е. не близка к расчетной, равной  $q' = 1,26$ , следовательно, фильтр выбран неправильно.

Выбирая с запасом 10-15 % по площади фильтр **ФРО-2500-1** с поверхностью фильтрования  $F = 2530 \text{ м}^2$ , состоящий из  $N_c = 12$  секций

То, соответственно фактическая удельная газовая нагрузка

$$q = \frac{V_Г + F_c \cdot q_{50}}{F_\phi - F_c}; = 1,28, \text{ что соответствует расчетной.}$$

# Схемы аппаратов очистки газа

До



После



# Заключение

В данной курсовой научно-исследовательской работы были изучены:

- ❖ общее влияние машиностроительного предприятия на окружающую среду;
- ❖ экологические проблемы литейного предприятия, пути их решения;
- ❖ мероприятия по предотвращению различных видов выбросов, таких как оксиды азота, углерода и серы, в атмосферный воздух;
- ❖ общая оценка воздействия литейных предприятий на окружающую среду;
- ❖ экологические проблемы, существующие в АО «АЗТМ»;
- ❖ предоставлена характеристика газоочистных сооружений, установленных в сталеплавильном участке литейного цеха АО «АЗТМ»;
- ❖ приведен расчет рукавного фильтра ФРКДИ-1100.

**Спасибо за внимание!**