

ИНСТИТУТ ХИМИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ
Кафедра «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»
20.03.01 Техносферная безопасность
профиль «Инженерная защита окружающей среды»

Тольятти 2016

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ ХИМИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ
Кафедра «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «РПиР» _____
М.В.Кравцова
(подпись) (И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ
на бакалаврскую работу

Студент: Лозовая Виктория Романовна

1. Тема: Разработка технологических решений, снижающих воздействие тяжелых металлов на окружающую среду на примере чугунно-литейного производства ОАО «АВТОВАЗ»
2. Срок сдачи студентом бакалаврской работы 10.06.2016.
3. Содержание бакалаврской работы:
 - 3.1 Оценка воздействия на окружающую среду чугунно-литейного производства ОАО «АВТОВАЗ» на атмосферу и гидросферу.
 - 3.2 Оценка воздействия на окружающую среду чугунно-литейного производства ОАО «АВТОВАЗ» на почву. Экспериментальная часть.
 - 3.3 Предложенные технологические решения.
4. Дата выдачи задания 16.03.2016.

Руководитель бакалаврской работы	_____	Ю.Н. Шевченко
	(подпись)	(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению	_____	В.Р. Лозовая
	(подпись)	(И.О. Фамилия)

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»
ИНСТИТУТ ХИМИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ
Кафедра «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «РПиР» _____
М.В.Кравцова
(подпись) (И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 20 ____ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
бакалаврской работы

Студента: Лозовая Виктория Романовна

по теме: Разработка технологических решений, снижающих воздействие тяжелых металлов на окружающую среду на примере чугунно-литейного производства ОАО «АВТОВАЗ»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Введение	10.03.2016			
Оценка воздействия на ОС чугунно - литейного производства на атмосферу и гидросферу	18.03.2016			
Оценка воздействия на ОС чугунно - литейного производства на почву. Экспериментальная часть.	5.04.2016			
Предложенные технологические решения	20.05.2016			
Заключение	21.05.2016			

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

_____	Ю.Н. Шевченко
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	В.Р. Лозовая
(подпись)	(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Бакалаврскую работу выполнила: Лозовая В.Р.

Тема работы: Разработка технологических решений, снижающих воздействие тяжелых металлов на окружающую среду на примере чугунно-литейного производства ОАО «АВТОВАЗ».

Научный руководитель: Шевченко Ю.Н.

Цель работы: Снижение негативного воздействия тяжелых металлов на окружающую среду на примере чугунно – литейного производства ОАО «АВТОВАЗ».

В соответствии с поставленной целью необходимо решить следующие задачи:

1. Оценка воздействия на окружающую среду чугунно – литейного производства ОАО «АВТОВАЗ»;
2. Проведение экспериментов, с целью определения токсичности почвы;
3. Разработка технологических решений по снижению воздействия тяжелых металлов на ОС.

Объектом исследования в бакалаврской работе является чугунно - литейное производство ОАО «АВТОВАЗ»

Предметом исследования является разработка технических решений для снижения воздействия тяжелых металлов на окружающую среду г.о.Тольятти.

Информационной базой при выполнении бакалаврской работы являлись учебники, рассматриваемые теоретические аспекты темы.

Краткие выводы по бакалаврской работе: в работе была проведена оценка воздействия на окружающую среду чугунно – литейного производства ОАО «АВТОВАЗ»; приоритетные загрязняющие вещества; предложены технические решения по уменьшению воздействия тяжелых металлов на окружающую среду.

Бакалаврская работа состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка и приложений.

Во введении обосновывается актуальность проводимого исследования, описывается цель, задачи исследования.

В первой главе изложена оценка воздействия на окружающую среду чугуно – литейного производства ОАО «АВТОВАЗ».

Во второй главе выполнен анализ воздействия тяжелых металлов на почву.

В третьей главе представлены технологические решения, по снижению воздействия тяжелых металлов на окружающую среду.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 3-х разделов, заключения, из списка 62 использованных источников и приложений. Общий объем работы, без приложений 60 страниц машинописного текста, в том числе таблиц – 5, рисунков – 26.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЧУГУННО-ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ОАО «АВТОВАЗ» НА АТМОСФЕРУ И ГИД- РОСФЕРУ	9
1.1 Общие сведения о предприятии	9
1.2 Воздействие на атмосферу чугуно-литейного производства ОАО «АВТОВАЗ»	17
1.3 Воздействие на гидросферу чугуно-литейного производства ОАО «АВТОВАЗ»	27
ГЛАВА 2. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЕ ЧУГУННО-ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ОАО «АВТОВАЗ» НА ПОЧВУ	34
2.1 Воздействие на почву чугуно-литейного производства ОАО «АВТОВАЗ»	34
2.2 Оценка воздействия твердых отходов чугуно – литейного произ- водства ОАО «АВТОВАЗ»	37
2.3 Подвижность тяжелых металлов в окружающей среде	40
2.4 Экспериментальная часть	42
ГЛАВА 3. ПРЕДЛОЖЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	47
3.1 Технология переработки отвальных металлургических шлаков	47
3.2 Методы извлечения тяжелых металлов из почвы	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	55
ПРИЛОЖЕНИЕ	

ВВЕДЕНИЕ

Чугунно – литейное производство ОАО «АВТОВАЗа» является потенциально опасным объектом, в связи с тем, что складирование отходов приводит к потере ценнейших земель, загрязнению почвы, распространению неприятных запахов, накапливанию солей тяжелых металлов, а также к распространению газовых выбросов, которые отрицательно влияют на состояние окружающей среды и здоровье человека.

Выбросы из труб приводят к загрязнениям воздуха, воды, почв, уничтожению растительности и образованию техногенных пустошей вокруг крупных заводов. К тому же, экологические проблемы отечественной металлургии обостряются из-за высокого износа оборудования и устаревших технологий. По данным Минпромэнерго, до 70% всех мощностей отечественной металлургической промышленности являются изношенными, устаревшими и убыточными [5].

Предприятия черной металлургии «специализируются», прежде всего на оксиде углерода, которого выбрасывают в воздух по 1,5 млн. тонн в год [5].

Черная металлургия является мощнейшим загрязнителем окружающей среды (ОС).

Вредное воздействие металлургических предприятий обуславливается рядом причин:

- недоучет при размещении городов экологического воздействия промышленных предприятий, в результате чего многие из них находятся в непосредственной близости к жилым районам;

- устаревшие технологические процессы и технологическое оборудование, при использовании которого в атмосферу выделяется большее удельное количество загрязняющих веществ;

- недостаточная оснащенность технологических агрегатов системами очистки и обезвреживания и неэффективная работа действующих пыле- и газоочистных установок;

-значительное количество на предприятиях децентрализованных систем отвода и очистки газов и соответственно большое количество мелких источников загрязнения атмосферы с трубами относительно малой высоты.

Цель: Снижение негативного воздействия тяжелых металлов на окружающую среду на примере чугуно – литейного производства ОАО «АВТОВАЗ».

Задачи:

1. Оценка воздействия на окружающую среду чугуно – литейного производства ОАО «АВТОВАЗ»;
2. Проведение экспериментов, с целью определения токсичности почвы;
3. Разработка технологических решений по снижению воздействия тяжелых металлов на ОС.

ГЛАВА 1. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЧУГУННО-ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ОАО «АВТОВАЗ» НА АТОМСФЕРУ И ГИДРОСФЕРУ

1.1 Общие сведения о предприятии

ОАО «АВТОВАЗ» - крупнейшее промышленное предприятие в г.о. Тольятти с десятками производств и промышленных корпусов, сотнями автоматических линий и километров сборочных конвейеров, является крупнейшим производителем автомобилей в России[60].

Санитарно – защитная зона АВТОВАЗА установлена (заключение Тольяттинского городского центра Госсанэпиднадзора №119 от 15.05.96 г.) в следующих границах:

- с севера: вдоль южной ограды завода,
- с запада: вдоль автодороги Н – 13,
- с юга: по ул. Дзержинского,
- с востока: по ул. Юбилейной до магистрального канала, вдоль него западной ограды производственной базы СУ Озеленения и примыкает к северо-восточному углу завода.

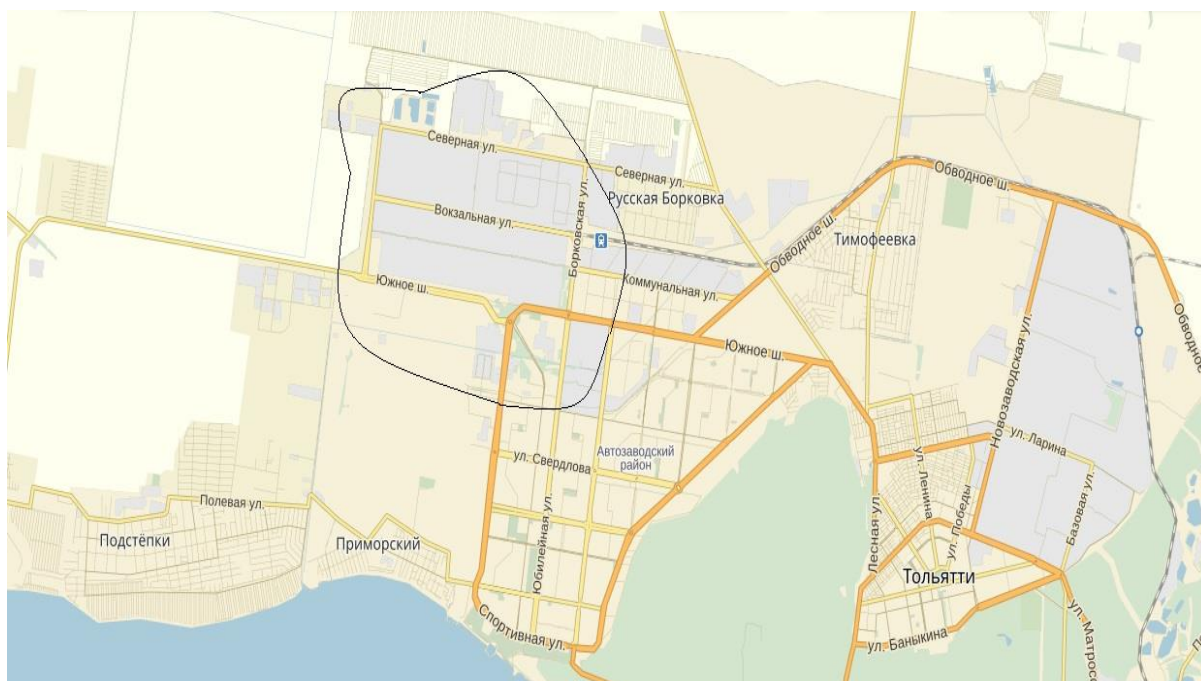


Рисунок 1 – Санитарно – защитная зона АВТОВАЗа

Расстояние от автодороги Н – 13 до ул. Юбилейной 4880 м.

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2,1,1,1200-03 для предприятий класс Iразмет СЗЗ – 1000 м. В пределах СЗЗ завода жилье отсутствует.

Ближайшие жилые массивы и нормируемая территория:

- (с востока) село Русская Борковка располагается в 0,8 км от восточной границы промузла;
- (с юга) продолжение ул. Дзержинского располагается в 0,85 км от научно – исследовательского центра (НТИ) ОАО «АВТОВАЗ»;
- (с севера) садово-огороднический массив располагается: в 0,4 км от северной границы промузла; от шламонакопителя и ОАО «ЗАК» в 50 м.

Граница северного промузла Автозаводского района г. Тольятти ограничена:

- с севера – ул.Северная, различные предприятия, далее садово – огороднический массив;
- с юга – различные предприятия («ТЕВИС» - энергосберегающая компания, гостиница, СТО,, автосалон «Nissan», «RENAULT», «LEXUS», «TOYOTA», «SUBARA»), далее ул. Дзержинского и жлая застройка;
- с северо – востока – промышленно – коммунальная зона, далее село Русская Борковка;
- с юго – востока – промышленно – коммунальная зона;
- с запада – сельхозугодья.

На территории СЗЗ размещаются: гаражи, поликлиника научно – исследовательский центр (НТИ) ОАО «АВТОВАЗ», стоянки машин, Корпоративный университет, филиал Самарского государственного аэрокосмического университета, Тольяттинский техникум технического и художественного образования, колледжи, училища, здания управления (Административное высотное здание, Проектное управление, «ТЕВИС» - энергосберегающая компания), гостиница, СТО, ООО «Моторспорт Технологии».

Жилая зона – Автозаводской район находится на расстоянии 2 километра.

Предприятие ОАО АВТОВАЗ находится на северо-западе от жилых кварталов, то есть практически всегда с подветренной стороны, так как преобладающими ветрами являются ветра южного и юго-западного направлений в холодный период года и западных и северо-западных в тёплый.

Неблагоприятные метеорологические условия в городе составляют до 30 % в год: штили (среднегодовая повторяемость 13 %) и слабые ветры (повторяемость ветров до 1 м/сек — 27 %) часто способствуют накоплению примесей в приземном слое атмосферы[16].

Городской округ Тольятти – крупный промышленный центр Самарской области. Основными источниками загрязнения атмосферы являются предприятия автомобилестроения, нефтехимии, по производству химических удобрений и стройматериалов, ТЭЦ и котельные, автомобильный, железнодорожный и речной транспорт. Предприятия расположены на всей территории города. Наблюдения проводились на восьми стационарных постах, расположенных по адресам (рисунок 2):

ПНЗ 2 – бульвар 50-лет Октября, у дома 65,

ПНЗ 3 – улица Мира, восточнее д. 100,

ПНЗ 4 – улица Ярославская, западнее д.10,

ПНЗ 7 – улица Ботаническая, 12,

ПНЗ 8 – проспект Степана Разина, восточнее д. 26,

ПНЗ 9 – улица Карла Маркса, ООТ «Буревестник»,

ПНЗ 10 – село Тимофеевка, Южный проезд, 1Г,

ПНЗ 11 – пос. Шлюзовой, ул. Шлюзовая, 8.

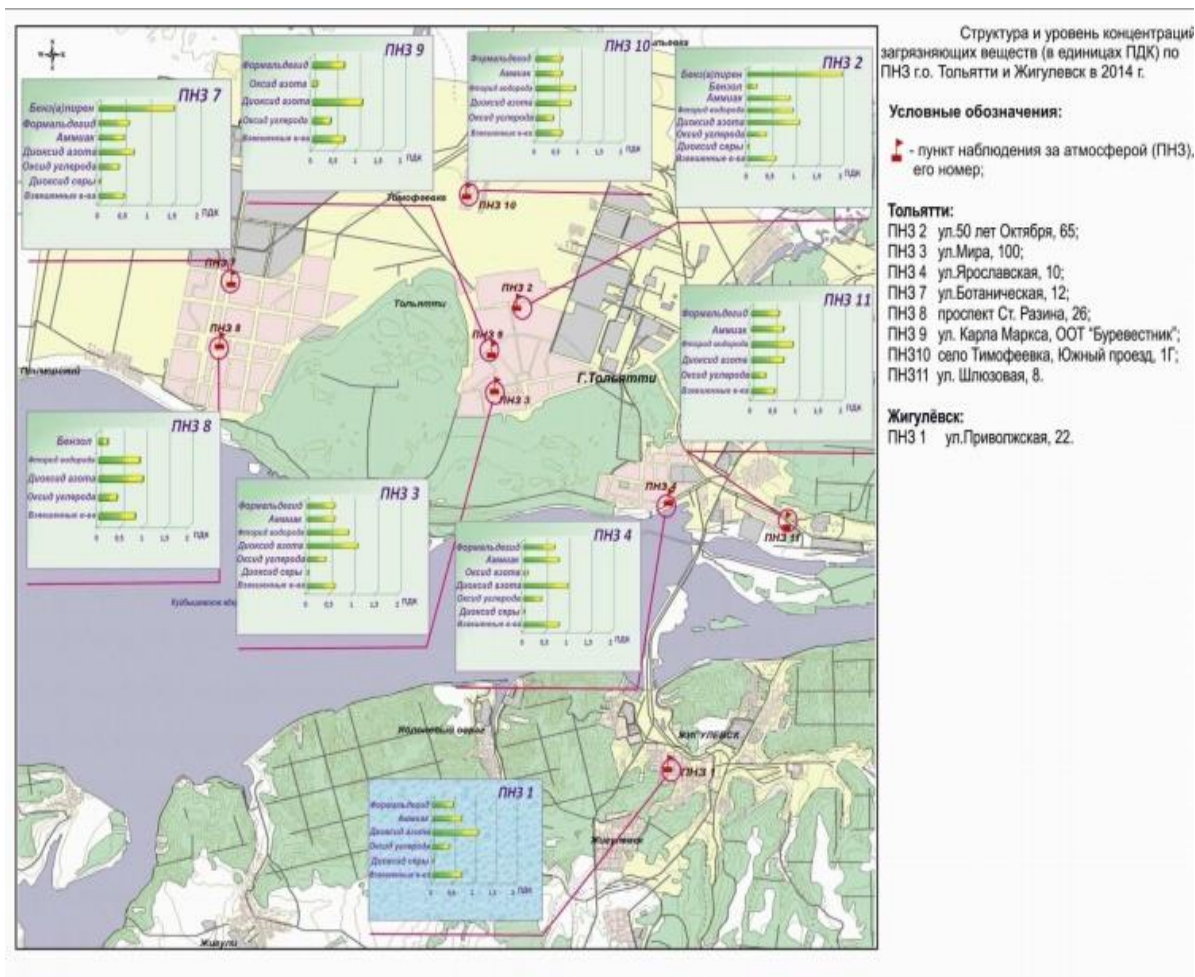


Рисунок 2 – ПНЗ г.о. Тольятти

Концентрации основных примесей в атмосферном воздухе

Диоксид серы. Содержание примеси значительно ниже ПДК.

Диоксид и оксид азота. В целом по городскому округу среднегодовая концентрация *диоксида азота* составила 1,0 ПДК; в течение года величины среднемесячных концентраций изменялись в пределах 0,8-1,2 ПДК. Максимальная из разовых концентраций, величина, которой составила 2,2 ПДК, была отмечена на ПНЗ 2 в августе в условиях штилевой погоды. Среднегодовая, а также максимальная разовая концентрации *оксида азота* были невелики – на уровне 0,1 ПДК.

Взвешенные вещества. Средняя концентрация пыли в целом по городу составила 0,6 ПДК. В течение года величины среднемесячных концентраций примеси изменялись в пределах 0,2-0,9 ПДК. Максимальная разовая концентрация

ция ингредиента, величина которой достигла 1,8 ПДК, была зафиксирована в мае на ПНЗ 2.

Оксид углерода. Средняя концентрация примеси находилась на уровне 0,4 ПДК.

Все районы городского округа загрязнены данной примесью практически одинаково. В годовом ходе среднемесячных концентраций значительных колебаний не отмечалось. Максимально разовая концентрация (1,4 ПДК) была зафиксирована в июне на ПНЗ 3 в период продолжительных НМУ.

Бенз(а)пирен определялся на двух постах. Средняя концентрация составила 1,7 ПДК. Наибольшая среднемесячная концентрация (5,2 ПДК) отмечена в мае на ПНЗ 7.

Концентрации специфических примесей

Формальдегид. Основные источники выбросов примеси – ОАО «АВТОВАЗ», ООО «Тольяттикаучук», ЗАО «Тольяттисинтез», ОАО «ВАЗинтерсервис» и автотранспорт. Определение проводилось на шести станциях. Среднегодовая концентрация в целом по городскому округу составила 0,6 ПДК. (Однако, оценивая состояние загрязнения атмосферы формальдегидом с учетом старых ПДК, средняя за год концентрация примеси превысила норму в 2,0 раза, что на 20% выше, чем в 2013 году). В годовом ходе среднемесячных концентраций в целом по городскому округу наблюдались колебания от 0,4 до 0,8 ПДК (1,3-2,7 ПДК по старым критериям). Максимальная изразовых концентраций примеси достигла 1,1 ПДК (1,5 ПДК по старым критериям), она была зафиксирована в феврале на ПНЗ 3 в условиях НМУ.

Аммиак. Определение примеси проводилось на шести постах. Среднегодовая концентрация примеси в целом по городскому округу составила 0,7 ПДК. В течение последних лет в большей степени был загрязнен аммиаком атмосферный воздух в районе ПНЗ 2, попадающего в зону влияния выбросов одного из крупнейших предприятий по производству аммиака и азотных удобрений – ЗАО «КуйбышевАзот». Здесь среднегодовая концентрация была на уровне 0,9 ПДК, наибольшие среднемесячные составили 0,7-1,1 ПДК. Максимально разо-

вая концентрация примеси достигла значения 1,6 ПДК, она регистрировалась в марте на ПНЗ 2 при направлении ветра со стороны промузла.

Фторид водорода. Определение примеси проводилось на пяти постах. Основные источники выбросов – ОАО «Волгоцеммаш», ОАО «АВТОВАЗ». В целом по городскому округу среднегодовая концентрация находилась на уровне 1,0 ПДК. В течение года величины среднемесячных концентраций на постах изменялись в пределах 0,6-1,4 ПДК. Максимально разовая концентрация примеси (1,4 ПДК) зафиксирована на ПНЗ 3 и ПНЗ 8 в периоды действия НМУ.

Углеводороды (суммарно C1-C10). Наиболее значительными промышленными источниками загрязнения атмосферы являлись ООО «Тольяттикаучук», ЗАО «Тольяттисинтез», ОАО «Волгоцеммаш» и, конечно, автотранспорт. Среднегодовая концентрация составила 1,6 мг/куб. м. Максимально разовая концентрация примеси (4,6 мг/куб. м) фиксировалась в июне на ПНЗ 10.

Ароматические углеводороды. Среднегодовые концентрации составили: бензола –0,2 ПДК, ксилола, толуола и этилбензола – были практически на нулевой отметке. Максимальные из разовых концентраций достигали значений: 1,0 ПДК по этилбензолу, поостальным 0,5-0,6 ПДК.

Тяжелые металлы (железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, свинец, цинки хром). Среднее содержание большинства металлов в течение года было значительно ниже ПДК. Исключение составили свинец и медь, содержание которых на ПНЗ 2превысило норму соответственно в 2,3 раза (август) и 2,2 раз (январь)[16].



Рисунок 3 – Среднегодовые концентрации примесей, внесших наибольший вклад в загрязнение атмосферы г.о. Тольятти в 2014 году

Уровень загрязнения воздуха: «повышенный» (рисунок 3), (однако, с учетом старых ПДК на формальдегид состояние загрязнения атмосферы было бы отнесено к категории «высокого»). По сравнению с 2013 годом загрязнение атмосферы снизилось, город переместился из градации с «высоким» в градацию с «повышенным» загрязнением атмосферы [16].

Специализированный прогноз неблагоприятных метеорологических условий для ОАО «АВТОВАЗ» предоставляет Государственное учреждение «Самарский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (ГУ Самарский ЦГМС-Р) согласно договору от 20.01.2011 №187649.

В ОАО «АВТОВАЗ» при объявлении неблагоприятных метеорологических условий выполняются мероприятия по регулированию выбросов утвержденные Управлением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Самарской области в составе проекта нормативов ПДВ

Контроль за состоянием атмосферного воздуха в санитарно-защитной зоне ОАО «АВТОВАЗ» осуществляется аккредитованной заводской лабораторией экологии, с последующим предоставлением отчетов в Территориальный отдел Управления Роспотребнадзора по Самарской обл. в г. Тольятти.

За 2015 год было получено 66 предупреждений о неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ).

Из них 20 т/ф в ночной период времени с 18-00 до 8-00.

Большинство предупреждений наблюдалось в феврале и июле месяцах (по 11т/ф.), в другие месяца в среднем от 3 до 7 т/ф. в месяц.

Приоритетное направление ветра при НМУ северное, при скорости ветра в среднем 1-3 м/с[17].

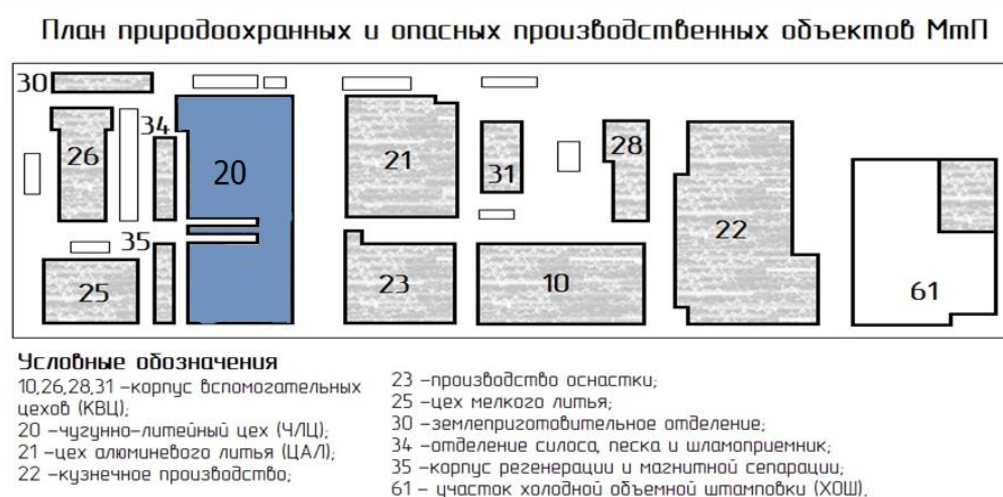


Рисунок 4 – План природоохранных и опасных производственных объектов МтП

Объектом исследования является чугунолитейное производство (рисунок 4). В чугунолитейном производстве (корпус 20) плавка чугуна - один из основных технологических этапов, который сопровождается образование большого количества отходов в виде вредных газов и пыли, шлаков, содержащих различные химические компоненты.

При плавке чугуна в качестве шихтовых материалов используют первичные материалы (доменные чугуны, ферросплавы, лигатуры, чистые металлы) и вторичные материалы (возврат собственного производства — литники, прибыли, скрап, пакетированные стальные отходы, высечка, стальные концевые отходы (КСО) и неисправимый брак отливок).

Черная металлургия оказывает сильное воздействие на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, а также на уровень загрязнения почв.

Среди отраслей промышленности черная металлургия занимает второе место по общему количеству выбросов в атмосферу.

Так же, металлургические предприятия занимают большие производственные площади и отвалы, что предполагает отчуждение земель.

1.2 Воздействие на атмосферу чугуно-литейного производства ОАО «АВТОВАЗ»

Все известные технологические процессы, производства чугуна, и его последующего передела сопровождаются образованием больших количеств отходов в виде вредных газов и пыли, шлаков, шламов, сточных вод, содержащих различные химические компоненты, скрапа, окалины, мусора и других выбросов, которые загрязняют атмосферу, воду и поверхность земли. На долю предприятий черной металлургии приходится 15-20% общих загрязнений атмосферы промышленностью, что составляет более 10,3 млн. твердых веществ в год, а в районах расположения крупных металлургических комбинатов – до 50% [5].

Основные источники загрязнения воздуха при производстве ферросплавов – электродуговые печи. Выбросы этих печей состоят из нетоксичной и токсичной пыли.

Основные операции, выполняемые в чугунолитейных цехах: шихтовка, плавка чугуна, формовка, изготовление стержней, заливка (в т.ч. заливка блоков цилиндров с окраской их нитроэмалями), отбивка литников, очистка литья и термообработка, зачистка литья.

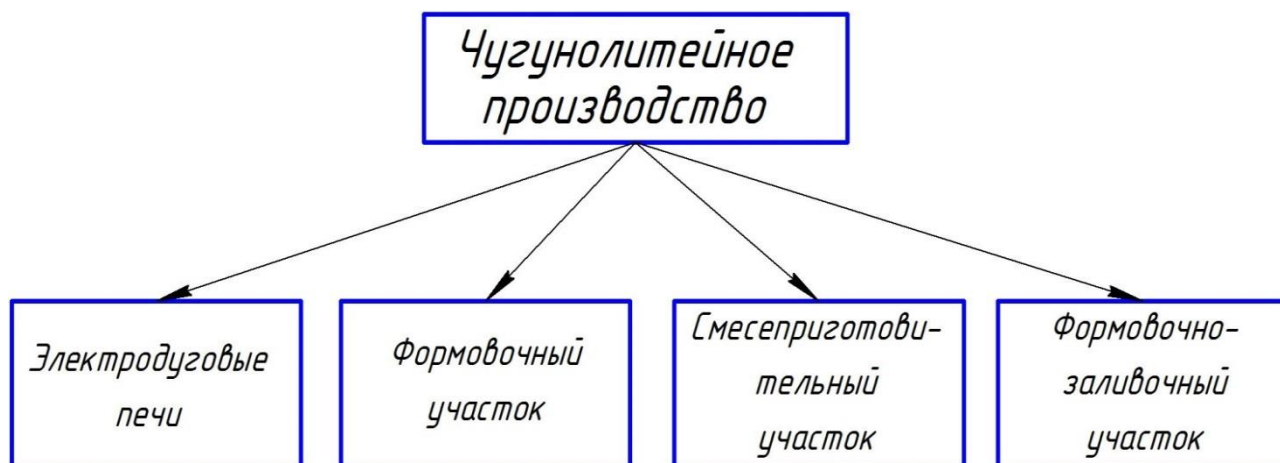


Рисунок 5 – Схема состава чугунолитейного производства

Чугунолитейное производство является одним из крупных источников пылегазовыделения в атмосферу. Основные операции, выполняемые в чугунолитейных цехах: шихтовка, плавка чугуна, формовка, изготовление стержней, заливка (в т.ч. заливка блоков цилиндров с окраской их нитроэмалями), отбивка литников, очистка литья и термообработка, зачистка литья. (рисунок5). Перечень источников выбросов в чугуно – литейном производстве, приведен в таблице 1 [20].

Таблица 1 – Перечень источников выбросов

Наименование производства	Наименование источника загрязнения	Наличие ГОУ, ед.	Номер источника выброса
1	2	3	4
МтП, корп.20,ц.11-1	Mixingmachines SPO-1 305.001.111 -2 units Бегуны смесеприготовительное отделение 1 код 305.001.111 2 шт.	1	23
	Mixingmachines SPO-2 305.008.111, 3 units Бегуны смесеприготовительное отделение 2 код 305.008.111 3 шт.	1	24
	Mixingmachines SPO-2 305.008.111, 3 units Бегуны смесеприготовительное отделение 2 код 305.001.111 3 шт.	1	25
	Automatic molding line "Fischer", VU "HANDTE" Формовочный участок	1	1271
	Automatic molding line "Fischer", VU "HANDTE" 2.1.2 Смесеприготовительное отделение	1	1281

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
МтП, корп.20,ц.11-2	'Adamoli' Line Окрасочная линия «Адамоли» код.610.001.112	1	44
	Emerymachine 018.001.11 Наждачная установка код 018.001.11	1	36
	Emerystands, 4 units Наждачные станки 4 шт.	1	58
	Induction furnaces, 2 units Индукционные печи 2 шт.	1	156
МтП, корп.20,ц.11-4	Core-making machine 307.009.111 Стержневая машина код 307.009.111	-	108
	Horizontal dryer No 1 308.001.111 Горизонтальное сушило код 308.001.111	-	150
	Horizontal dryer No 2 308.002.111 Горизонтальное сушило код 308.002.111	-	160
	Horizontal dryer No 2 308.002.111 Горизонтальное сушило код 308.002.111	-	161
	Horizontal dryer No 2 308.002.111 Горизонтальное сушило код 308.002.111	-	161
МтП, корп.20,ц.11-4	Cores conveyor VU-39/1 Конвейер стержней	-	241
	Cores conveyor VU-39/2 Конвейер стержней	-	242
	Core-making machines -5 units Стержневые машины 5 шт.	-	246
	Horizontal dryer No 2 308.002.111 VU-139 Горизонтальное сушило код 308.002.111	-	2886
	Horizontal dryer No 2 308.004.111 VU-143 Горизонтальное сушило код 308.	-	2887
	Horizontal dryer No 3 308.005.111 VU-144 Горизонтальное сушило код 308.004.111	-	2888
	Horizontal dryer No 3 308.005.111 VU-144 Горизонтальное сушило код 308.004.111	-	2888

Основные источники выделения и основные ЗВ, выделяющиеся в атмосферу при выполнении технологических операций:

цех 11-1 - плавно-формовочный цех

- смесеприготовительная линия «Фишер», линия «Дизаматик», бегуны СПО, транспортер «Апрон», голтовочные барабаны, «Фишер» СПО, пластинчатый транспортер, силос бентонита «Дизаматик» – **пыль неорганическая: 70-20% SiO₂**;

- стержневые машины, конвейеры стержней, бегуны для приготовления формовочной смеси – **аммиак, метанол, фурфуроловый спирт, фенол, формальдегид, фурфурол, пыль неорганическая до 20% SiO₂**;

- горизонтальное, вертикальное и газовое сушило – **азота оксид, азота диоксид, аммиак, сера диоксид, углерода оксид, метанол, фурфуро-
вый спирт, фенол, формальдегид, фурфурол;**

- линия охлаждения отливок, прошиватель СПО – **железа оксид, азота оксид, азота диоксид, аммиак, сера диоксид, углерода оксид, пыль неорганическая: 70-20% SiO₂;**

- электродуговые печи – **железа оксид, азота оксид, азота диоксид, сера диоксид, углерода оксид, взвешенные вещества.**

цех 11-2 - цех обрубки и термообработки сырья

- дробеметная камера – **оксид железа;**

- линия «Адамоли», камера сушки – **бензол, ксилол, толуол, бутанол, бутилацетат, этилацетат, формальдегид, ацетон, скипидар, взвешенные вещества;**

- наждачные установки – **оксид железа, корунд белый;**

- печи «Сфеат», «Людвиг» – **азота оксид, азота диоксид, углерода оксид.**

Тамбур в корпусе 20/2 для въезда большегрузных автомобилей, выделяющие вещества - **азота оксид, азота диоксид, углерода оксид, бензин, керосин, ангидрид сернистый, сажа**[20].

Таблица 2 –Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасн ости	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0101	диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий)	ПДК с/с	0,01000	2	3,047546	37,427120
0123	диЖелезотриоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04000	3	19,761957	243,677146
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	ПДК м/р	0,01000	2	0,009369	0,104350

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
0150	Натр едкий	ОБУВ	0,01000		0,001162	0,017000
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	ПДК м/р	0,00100	1	0,001000	0,007200
0266	Молибден и его соединения	ПДК с/с	0,02000	3	0,042065	0,507000
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	3,922169	59,624480
0303	Аммиак	ПДК м/р	0,20000	4	0,728332	10,311000
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	0,637337	9,689166
0316	Соляная кислота	ПДК м/р	0,20000	2	0,608019	2,555400
0322	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	ПДК м/р	0,30000	2	0,011755	0,141680
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	4,946013	83,793722
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	ПДК м/р	0,50000	3	0,669429	8,853369
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	42,388223	544,186914
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р	0,02000	2	0,029554	0,471350
0348	Ортофосфорная кислота	ОБУВ	0,02000		0,000397	0,004780
0602	Бензол	ПДК м/р	0,30000	2	0,051607	0,553000
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	ПДК м/р	0,20000	3	5,327342	65,818000
0620	Этилбензол (Винилбензол, Стирол)	ПДК м/р	0,04000	2	0,016677	0,201000
0621	Метилбензол (Толуол)	ПДК м/р	0,60000	3	1,749012	17,977000
0859	Дифторхлорметан (Фреон-22)	ПДК м/р	100,00000	4	0,016147	0,605090
0902	Трихлорэтилен	ПДК м/р	4,00000	3	0,121963	1,470000
0931	(Хлорметил)оксиран (Эпихлоргидрин)	ПДК м/р	0,04000	2	0,007183	0,078000
0938	1,1,1,2-Тетрафторэтан (Фреон 134-а)	ОБУВ	2,50000		0,006664	0,112700
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	ПДК м/р	0,10000	3	1,981955	23,655000
1052	Метанол (Метиловый спирт)	ПДК м/р	1,00000	3	0,995326	13,645000
1059	Фур-2-илметанол (Фурфуриловый спирт)	ПДК м/р	0,10000	3	0,294148	3,813200
1071	Гидроксibenзол (Фенол)	ПДК м/р	0,01000	2	0,187551	2,442800
1210	Бутилацетат	ПДК м/р	0,10000	4	1,229138	11,845000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
1240	Этилацетат	ПДК м/р	0,10000	4	1,042661	8,359000
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,03500	2	0,944369	12,502900
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	ПДК м/р	0,35000	4	0,376051	3,227000
2425	Фуран-2-альдегид (Фурфурол)	ПДК м/р	0,08000	3	0,225537	3,095400
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	ПДК м/р	5,00000	4	0,028036	0,536552
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		0,017712	0,724359
2735	Масло минеральное нефтяное	ОБУВ	0,05000		2,187960	26,829000
2748	Скипидар (в пересчете на углерод)	ПДК м/р	2,00000	4	0,899230	10,225000
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,50000	3	14,363978	181,319600
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	ПДК м/р	0,30000	3	51,339178	727,628000
2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	ПДК м/р	0,50000	3	13,596372	175,430050
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	ОБУВ	0,04000		2,721553	32,662904
2936	Пыль древесная	ОБУВ	0,50000		4,489321	23,591906
2990	Пыль полистирола	ОБУВ	0,35000		0,782000	2,932778
Всего веществ : 43					181,802995	2352,65191 5

Анализ этой таблицы показывает, что максимальное количество превышений приходится на тяжелые металлы и канцерогены.



Рисунок 6 – Диаграмма распределения загрязняющих веществ по классам опасности

Выбросы в атмосферу могут происходить и в непредвиденных ситуациях: залповые выбросы, погода ит. д. Рассмотрим влияние выбросов на природную среду и человека.

Оксиды азота (класс опасности – II) - Оксиды азота, улетучивающиеся в атмосферу, представляют серьёзную опасность для экологической ситуации, так как способны вызывать кислотные дожди, а также сами по себе являются токсичными веществами, вызывающими раздражение слизистых оболочек.

Двуокись азота воздействует в основном на дыхательные пути и легкие, а также вызывает изменения состава крови, в частности, уменьшает содержание в крови гемоглобина.

Оксид углерода (класс опасности – IV) - Вытесняет кислород из оксигемоглобина крови, что препятствует переносу кислорода из лёгких к тканям; вызывает удушье, оказывает токсическое действие на клетки, нарушая тканевое дыхание, и уменьшает потребление тканями кислорода.

Оксид железа (класс опасности– III) - происходит раздражение дыхательных путей, разрушение легких, нарушение функций печени, желудочные заболевания.

Ангидрид сернистый (класс опасности – III) - раздражает слизистые оболочки носа, горла, вредно действует на зубы.

Дифторхлорметан (класс опасности – IV) - бесцветный газ со слабым запахом хлороформа. При температуре выше 330 °С в присутствии металлов разлагается с выделением токсичных веществ. Разрушает озоновый слой.

Взвешенные вещества (класс опасности– III) - вызывают сердечно-сосудистые заболевания, фарингит, конъюнктивит, бронхит, бронхиальная астма.

Пыль неорганическая (класс опасности– III) - оказывает воздействие на глаза человека, кожу и внутренние органы, попадая вместе с вдыхаемым воздухом. [20]

В результате длительного поступления в ОС техногенных выбросов почвы, прилегающие к территориям предприятий, все больше накапливают тяжелые металлы.

Система очистки отходящих газов в чугунно – литейном производстве ОАО «АВТОВАЗА»

В процессе плавки металла образуется большое количество отходящих газов, содержащих продукты сгорания, взвешенные вещества. Загрязненный воздух отводится из пространства над печами при помощи вытяжных зонтов и поступают в единый коллектор неочищенного газа, по которому поступают на участок газоочистки ЧЛП (корпус 20/3). Участок газоочистки (рисунок 7) находится на обслуживании цеха 18/1(ремонтный цех) [21].



Рисунок 7 – Установка газоочистки МТП

Таблица 3 - Краткая характеристика пыле газоочистных установок

№ пл.	№ цеха	Наименование цеха	№ ист.	Наименование ПГУ	КПД , %
1	2	3	4	5	6
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	41	СИОТ № 5	84
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	1271	Мокрый абсорбер STZV-T № 16	82
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	9404	Рамный фильтр	83
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	36	Гидрофильтр F21C/78	90
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	35	Гидрофильтр F41C/62	92
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	385	Рукав.фильтр типа ФРО	95,2
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	37	Гидрофильтр F21C/78	85
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	1262	Мокрый абсорбер STZV-T № 16	86
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	4716	СИОТ № 6	88

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	1283	Мокрый абсорбер STZV-T № 16	84
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	1273	Мокрый абсорбер STZV-T № 16	84
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	42	СИОТ № 5	85
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	65	Гидрофилтр F41C/74	88
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	1281	Мокрый абсорбер STZV-T № 16	84
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	62	Гидрофилтр F41C/58	85
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	9435	СИОТ № 6	90
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	9403	Гидрофилтр F41C/78	85
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	2983	СИОТ № 7	86
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	171	СИОТ № 7	89
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	88	СИОТ № 6	86
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	30	Гидрофилтр F31C/138	90
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	63	Гидрофилтр F21C/85	88
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	53	Гидрофилтр F21C/100	85
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	44	Панельный гидрофилтр	95
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	61	Гидрофилтр F21C/100	85
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	60	Гидрофилтр F21C/100	87
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	59	Гидрофилтр F21C/100	88
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	58	Гидрофилтр F21C/100	83
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	57	Гидрофилтр F21C/100	85
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	54	Гидрофилтр F41C/58	86
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	64	Гидрофилтр F21C/85	88
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	13	Гидрофилтр F31C/78-3	89
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	20	Гидрофилтр F31C/78-3	88
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	19	Гидрофилтр F31C/78-3	89
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	18	Гидрофилтр F31C/78-3	89
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	17	Гидрофилтр F31C/78-3	88
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	16	Гидрофилтр F31C/78-3	88
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	32	Гидрофилтр F41C/78	92
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	14	Гидрофилтр F31C/78-3	88
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	23	Гидрофилтр F31C/138	83
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	12	Гидрофилтр F31C/78-3	90
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	11	Гидрофилтр F31C/78-3	89
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	10	Гидрофилтр F31C/78-3	88
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	9	Гидрофилтр F31C/78-3	88
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	26	Гидрофилтр F31C/138	87
20	112	МТП,к.20 ц.11-2	9436	СИОТ	84
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	15	Гидрофилтр F31C/78-3	89
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	33	Гидрофилтр F41C/78	93
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	51	Гидрофилтр F21C/100	88
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	50	Гидрофилтр F21C/100	88
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	49	Гидрофилтр F21C/100	85
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	48	Гидрофилтр F21C/100	85
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	47	Гидрофилтр F21C/100	86
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	46	Гидрофилтр F21C/100	86
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	21	Гидрофилтр F31C/78-2	85

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	22	Гидрофильтр F31C/78-2	88
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	31	Гидрофильтр F41C/78	93
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	29	Гидрофильтр F31C/115	86
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	28	Гидрофильтр F31C/138	87
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	27	Гидрофильтр F31C/115	89
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	25	Гидрофильтр F31C/115	85
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	52	Гидрофильтр F21C/100	87
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	45	Гидрофильтр F21C/100	85
20	111	МТП,к.20 ц.11-1	24	Гидрофильтр F31C/138	84

Наибольшим загрязнителем в чугунно – литейном производстве ОАО «АВТОВАЗ» являются печи, очистной установкой для них служит рукавный фильтр ФРО – 6000.

Фильтр ФРО-6000 представляет собой закрытый кожух, разделенный на три коллектора, в одном из которых - коллекторе чистого газа - смонтированы 12 фильтрующих секций (по 54 шт. лавсановых рукава в каждой). Суммарная площадь фильтрующей поверхности одного фильтра типа ФРО-6000 составляет 6000 м²(648 рукавов).

Неочищенный газ поступает из раздающего коллектора в открытые снизу рукава за счет разрежения, создаваемого дымососами в коллекторе чистого газа. Проходя через ткань рукавов, газ очищается и попадает в межкуравное пространство, затем через тарельчатые клапаны в коллектор очищенного газа, откуда выбрасывается в атмосферу через трубу. Высота трубы составляет приблизительно 70 м. Пыль при очистке оседает на внутренней поверхности ткани рукавных фильтров, что приводит к повышению газового сопротивления фильтра, поэтому в установке газоочистки предусмотрена система восстановления работоспособности рукавов (регенерация).

Процесс регенерации осуществляется обратной продувкой секций фильтров очищенным газом за счет избыточного давления очищенного газа, поступающего из напорного «борова» дымососа (при регенерации секция при помощи тарельчатых клапанов отключается от коллектора чистого газа и подключается к коллектору обратной продувки). Пыль с внутренней поверхности рукавов осыпается в бункер рукавного фильтра, а газы после регенерации выходят

из регенерируемой секции через нижние окна в раздающем коллекторе и распределяются по работающим секциям фильтра. Оседающая пыль из бункеров рукавных фильтров через шлюзовые накопители подается к винтовым конвейерам модели 3225М (16 шт.).

Срок службы рукавных лавсановых фильтров составляет 1,5 года. Ремонт и обслуживание оборудования газоочистных сооружений ЧЛП осуществляется специализированной бригадой цеха 18/1. График замены фильтровальных рукавов на газоочистке ЧЛП (рисунок 8).

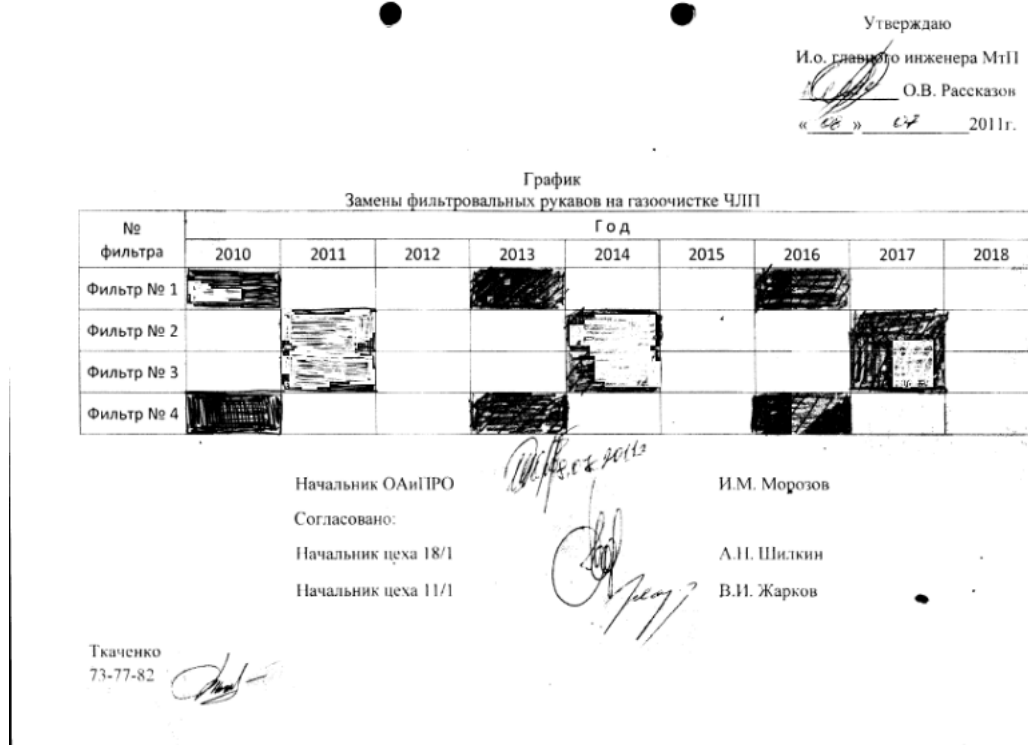


Рисунок 8 - График замены фильтровальных рукавов на газоочистке ЧЛП

1.3 Воздействие на гидросферу чугунно-литейного производства ОАО «АВТОВАЗ»

Черная металлургия—один из крупнейших потребителей воды. Водоотведение в металлургическом производстве ОАО «АВТОВАЗ» составляет 22,7% от общего водоотведения. А водопотребление составляет 996, 81 м³/сутки [19].

Из этого количества около 48% приходится на охлаждение оборудования, 26% - на очистку газов, 12% - обработку и отделку металла, 11% - гидравлическую транспортировку и 3% - на прочие нужды [5]. Безвозвратные потери, связанные с испарением и каплеуносом в системах оборотного водоснабжения, с приготовлением химически очищенной воды, с потерями в технологических процессах, составляют 6-8%. Остальная вода в виде стоков возвращается в водоемы. Около 60-70% сточных вод относятся к «условно-чистым» стокам, т.е. имеющим только повышенную температуру. Остальные сточные воды (30-40%) загрязнены различными примесями и вредными соединениями [5].

Несмотря на широкое использование системы оборотного водоснабжения в чугунно – литейном производстве ОАО «АВТОВАЗ», количество сточных вод велико. Они содержат механические примеси органического и минерального происхождения, нефтепродукты, токсические соединения, тяжелые металлы. Примерный качественный состав сточных вод одинаков, а концентрация загрязняющих веществ изменяется широко в зависимости от технологического процесса.

При сбросе загрязненных сточных вод металлургических заводов в водоеме повышается количество взвешенных частиц, значительная часть которых осаждается вблизи места спуска, повышается температура воды, ухудшается кислородный режим, образуется маслянистая пленка на поверхности воды. Если в поступающих стоках содержатся кислоты, то повышается и кислотность воды, нарушается ход биологических процессов. Все это может привести к гибели водных организмов и нарушению естественных процессовсамоочищения водоемов.

Наибольшее число методов разработано для удаления тяжелых металлов из сточных вод. Из небиологических методов наиболее часто используют сорбцию (ионообменными смолами, неорганическими сорбентами: цеолитами, глинистыми минералами, магнетитом, гематитом и др.), реагентную обработку, осаждение, фильтрацию, флотацию и электрофлотацию, электролиз, электрокоагуляцию, электродиализ.

Биологические методы пригодны, в первую очередь, для очистки воды, содержащей низкие концентрации металлов. Очистка такой воды относительно проста в исполнении и менее затратная, особенно при большом объеме загрязненной воды. Из биологических методов для удаления тяжелых металлов из загрязненной воды используются:

- осаждение в виде карбонатов;
- осаждение гидроксидов и оксидов железа и марганца в присутствии железа и марганцеокисляющих бактерий;
- сорбция металлов клетками микроорганизмов (бактерий, дрожжей, грибов), одноклеточными водорослями, биосорбентами различного происхождения;
- ризофильтрация.

Водоснабжение и водоотведение на ОАО «АВТОВАЗ»

Водоснабжение ОАО «АВТОВАЗ» осуществляется из следующих систем водопровода (рисунок 9):

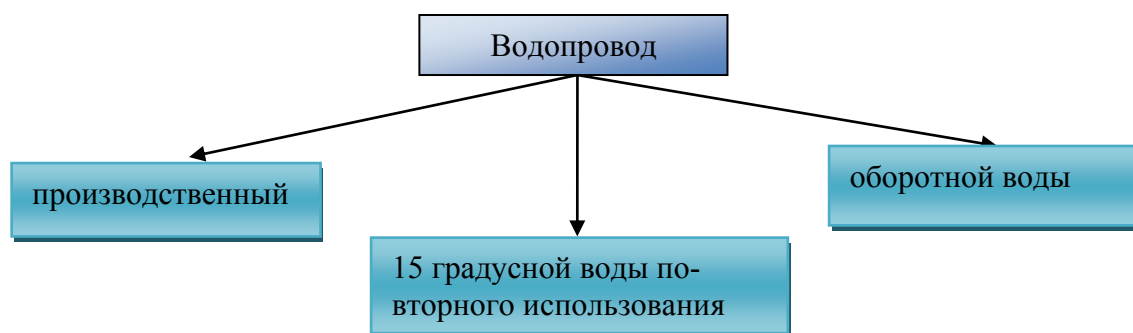


Рисунок 9 – Системы водопровода

Водоотведение осуществляется в существующие системы канализации (рисунок 10):

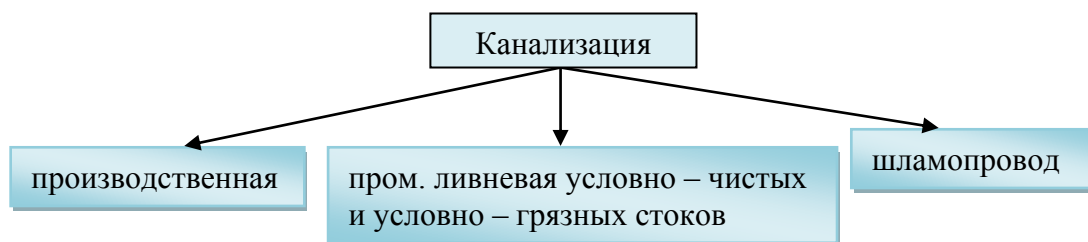


Рисунок 10 – Системы канализации

Система производственного водопровода. Производственная система водоснабжения предназначена для подачи воды на технологические нужды. Источником водоснабжения является оборотная система промышленного водопровода, получающая воду после очистки промышленных стоков на очистных сооружениях производственных стоков ОАО «АВТОВАЗ» ОСПС «Пассант».

Система 15 градусной воды повторного использования. Система 15-градусной воды создана на ОАО «АВТОВАЗ» для сокращения потребления хоз-питьевой воды на технологические нужды.

Использованная для охлаждения технологического оборудования 9-градусная вода, нагретая до 15 градусов, повторно используется для охлаждения другого технологического оборудования, взамен потребления хоз-питьевой воды.

Система оборотной воды. Система оборотной воды предназначена для подачи охлажденной и химически обработанной на ВОБ 1-ВОБ 4 воды в производства завода.

Водооборотный блок 1 (ВОБ-1) предназначен для подачи воды на охлаждение оборудования кузнечного производства 22, компрессорной станции 115, ремонтно-литейного корпуса 10/2. Производительность ВОБ-1 4000 м³/час.

Водооборотный блок 2 (ВОБ-2) предназначен для подачи воды на охлаждение оборудования металлургического производства: корпуса 20, 21, 25/2, компрессорной станции 114, термического цеха 04А и корпусов МСП 01/25, 01/25А 01/25Б.

Производительность ВОБ-2 4000м³/час.

Водооборотный блок 3 ВОБ-3 предназначен для подачи воды на охлаждение оборудования прессового производства корпуса 6, компрессорной станции 106.

Производительность ВОБ-3 2000м³/час.

Водооборотный блок 4 (ВОБ-4) предназначен для подачи воды на охлаждение оборудования корпусов В0-к.70, МСП 15/2,15/3.

Производительность ВОБ-4 3000 м³/час.

Нагретая отработанная вода из цехов завода поступает по самотечным трубопроводам в приемные резервуары блоков, далее охлаждается на градирнях до температуры не выше 30 град. И после химической обработки вновь возвращается в корпуса завода.

Для восстановления потерь предусмотрена подпитка ВОБ питьевой, производственной водой.

Чаши градирен оборудованы трубопроводами перелива, а для опорожнения - дренажными линиями с задвижками, расположенными в колодцах.

Для контроля за уровнями воды в камерах холодной и горячей воды установлены колонки с водомерными стеклами в машзале.

На каждом блоке имеются установки химической обработки воды, которые могут обрабатывать воду различными методами в зависимости от ее качественной характеристики. Для борьбы с биологическими обрастаниями теплообменных аппаратов и градирен применяется обработка оборотной воды хлором и раствором медного купороса, для предотвращения коррозии стальных трубопроводов и карбонатных отложений применяется обработка воды ЭМП-12. На ВОБ-4 обработка хлором заменена на УФ- дезинфекцию.

Производственная канализация. Производственные сточные воды от корпусов завода, а также после локально-очистных сооружений (ЛОС) самотеком поступают на насосную станцию производственных сточных вод и далее перекачиваются на очистные сооружения ОСПС «Пассавант», расположенных на территории завода. Проектная производительность ОСПС – 100, 0 тыс. м³сут.

Очистка сточных вод осуществляется следующим способом.

Производственные сточные воды подаются на очистные сооружения по двум напорным трубопроводам, каждый диаметром 900 мм в приемную камеру, затем в помещение решеток с дробилками.

После решеток сточные воды поступают в отстойники, снабженные мостовыми скребками, имеющими заданный по времени режим работы.

Осевший на дно отстойников шлам подается насосами в шламоуплотнитель, а всплывшие маслопродукты собираются и перекачиваются на утилизацию.

После отстойников сточные воды через распределительную камеру поступают к пяти коагуляторам, где происходит основная очистка сточных вод с помощью реагентов: бентонита, сульфата алюминия, полиакриламида.

В коагуляторе имеется приспособление для сбора плавающих веществ и отвода их в приемную камеру отстойников. Полученный в отстойниках и коагуляторах шлам насосами перекачивается на уплотнение в 2 шламоуплотнителя.

Для улучшения процесса осаждения применяется гашенная известь. После уплотнения шлам подается на фильтр-пресса для обезвоживания. Обезвоженный шлам вывозится с ОСПС автотранспортом на захоронение.

Очищенные стоки после коагуляторов поступают на блок доочистки (БДО) после которого направляются на повторное использование в систему производственного водопровода завода на нужды производств. БДО состоит из фильтровального зала и реагентного хозяйства. В фильтровальном зале установлены 24 фильтра (3 ряда по 8 фильтров), загруженных керамзитом. Для борьбы с карбонатными отложениями и предотвращения коррозии стальных трубопроводов производится обработка воды реагентом ЭМП-12, для борьбы с биологическими обрастаниями трубопроводов- обработка воды хлором.

На «Пассавант» по эмульсопроводу поступает и отработанная смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ) в узел разложения СОЖ от оборудования завода.

Подготовленная производственная вода направляется в производства ОАО «АВТОВАЗ» на повторное использование; избыточный объем производственной воды сбрасывается в бытовую канализацию (перелив с камеры 6 ОСПС «ПАССАВАНТ»).

Пром. ливневая канализация условно-грязных стоков. Дождевые сточные воды с территории промышленной площадки завода и стоки от кондиционеров, промывные воды, воды с системы охлаждения поступают в систему условно-грязной пром.ливневой канализации и далее пруд накопитель условно-грязных сточных вод ООО «АВТОГРАД-ВОДОКАНАЛ». После отстаивания в пруду - накопителе часть сточных вод поступают на технологические нужды – на гидрошламоудаление отхода «горелая земля» в металлургическое производство (МТП) и на нужды ОСПС «Пассавант» в энергетическое производство (ЭП). С пруда – накопителя условно-грязных пром.ливневых стоков сброс осуществляется через РНС на ОСК ООО «АВТОГРАД-ВОДОКАНАЛ».

Шламопровод. Предназначен для транспортировки через систему гидрошламоудаления отхода «горелая земля ГШУ» МтП. Производительность системы ГШУ - 28800 м³/сут.

Шламовые сточные воды от фильтров мокрой очистки воздуха поступают в зумпфы (накопитель обводненного материала (гидросмеси) для отстаивания или накопления перед последующей обработкой или транспортировкой) для приготовления пульпы (смесь сухих отходов металлургического производства со шламовыми сточными водами) и далее насосами пульпа перекачивается в шламонакопитель ООО «АВТОГРАДВОДОКАНАЛ». После отстаивания в шламонакопителе осветленные воды поступают в пруд-накопитель условно-чистых сточных вод и далее в Куйбышевское водохранилище [19].

ГЛАВА 2. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЕ ЧУГУННО-ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ОАО «АВТОВАЗ» НА ПОЧВУ

2.1 Воздействие на почву чугуно-литейного производства ОАО «АВТОВАЗ»

Почва является основной средой, в которую попадают тяжёлые металлы, в том числе из атмосферы и водной среды.

Самарская область характеризуется значительной неоднородностью почвенного покрова, что связано с ее расположением в двух природно-климатических зонах – лесостепной и степной. Почвенный покров лесостепной зоны представлен в основном выщелоченными и типичными черноземами, среди последних значительные площади занимают остаточные – карбонатные. Относительно небольшое распространение имеют оподзоленные черноземы и серые лесные почвы. Почвенный покров степной зоны представлен, преимущественно, обыкновенными и южными черноземами, реже – темно-каштановыми почвами, солонцами и их комплексами. Абсолютное большинство почв области (до 80%) имеют глинистый и тяжелосуглинистый механический состав. Почвы среднесуглинистого механического состава составляют около 11% территории области, легкие почвы (легкосуглинистые и супесчаные) – 7% и песчаные – всего 2%. В лесостепной зоне в механическом составе почв нередко наблюдается присутствие крупнообломочного материала в виде щебня и камня. Южная часть области – ковыльно-типчаковые степи – распаханы и в естественном состоянии практически отсутствуют. В поймах рек – луга, преимущественно затопляемые.[16]

Почва является основным средством сельскохозяйственного производства.

В отличие от воды и атмосферного воздуха, почва является наиболее объективным и стабильным индикатором техногенного загрязнения. Почва четко отражает уровень загрязняющих веществ и их распределение.

Почва представляет собой малоподвижную природную среду. Благодаря своим физико-химическим свойствам она аккумулирует различные токсичные соединения. Миграция загрязняющих веществ происходит в ней медленно, что способствует накоплению продуктов загрязнения. Особый интерес в этом плане представляют городские почвы. Так как на большей части урбанизированных территорий техногенное воздействие преобладает над естественными факторами почвообразования, то в городах мы имеем специфические типы почв, характерной особенностью которых является высокий уровень загрязнения. На территориях населенных пунктов практически полностью отсутствуют природные типы почв и формируются специфичные органо - минеральные образования с примесью строительного и бытового мусора. Данные образования различными специалистами именуется почво – грунтами, или урбаноземами, и характеризуются той или иной степенью техногенного загрязнения. При максимальном проявлении процессов химического загрязнения почва полностью утрачивает способность к продуктивности и биологическому самоочищению, что ведет к нарушению ее экологических функций.

Качество почв городов определяется, в значительной степени, содержанием в них тяжелых металлов, при этом их поставщиком являются предприятия, в выбросах которых присутствует пыль, содержащая тяжелые металлы. Попадая в верхние слои почвы, тяжелые металлы быстро накапливаются в ней (таблица 4), так как почва это основной накопитель химических веществ техногенной природы и по пищевой цепочке возможно их поступление в организм человека[20].

Таблица 4 - Влияние тяжелых металлов на состояние здоровья

Компоненты состава воды и воздуха	ПДК	Биологический эффект при избыточном поступлении в организм или превышении ПДК (биомаркеры ранней хронической интоксикации)
1	2	3
Алюминий	0,5 мг/л	Нейротоксическое действие
Железо	0,3 мг/л	Аллергические реакции, болезни крови

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Медь	1,0 мг/л	Наличие врожденных заболеваний, изменение водно-солевого и белкового обменов, окислительно-восстановительных реакций крови, нарушение ОМЦ, течения родов и лактации, поражение печени и почек
Свинец	0,03 мг/л 0,01 мг/м ³	Поражение почек, нервной системы, органов кроветворения, КВЗ, авитаминозы С и В (Снижение активности дегидратазы аминолевулиновой кислоты крови до 10 мкмоль/мин л; увеличение содержания в моче АЛК до 114 мкмоль/г и копропорфирина до 458 нмоль/г; изменение уровня андрогенов)
Хром	0,5 мг/л 0,01 мг/м ³	Дерматиты, экземы («хромовые язвы»), бронхиты, нарушения функций печени, почек. (Раздражение верхних дыхательных путей, аллергические поражения кожи и органов дыхания)
Цинк	1,0 мг/л	Анемия, изменения функций ЦНС, поражение почек, увеличение частоты заболеваний печени и КВЗ

В данной таблице описано токсическое действие многих соединений тяжелых металлов и их влияние на здоровье человека. Удаление тяжелых металлов из организма затруднено, поскольку они прочно связываются с белками и другими компонентами клеточных структур.

Высокие концентрации тяжелых металлов в природных средах оказывают токсичное действие на животных и растения, что приводит к подавлению развития биоты, снижению биологического разнообразия и продуктивности экосистем.

Недалеко от ОАО «АВТОВАЗа» находятся дачные массивы. Многие из нас убеждены, что овощи, зелень, ягоды и плоды, выращенные в своем саду, не только самые вкусные, но и самые полезные. Но овощи и фрукты тоже способны накапливать в себе тяжелые металлы, больше всего этому подвержены садовые участки, которые находятся вблизи промышленных объектов, автомобильных дорог. Способность накапливать в себе тяжелые металлы у продуктов различна, больше всего: укроп, щавель, чеснок, лук, картофель, морковь. Более безопасными для употребления являются: кукуруза, помидоры, зеленый горошек, так как они имеют плотную кожуру.

За период с 2004 по 2010 гг. специалистами ГУ «Самарский ЦГМС-Р» были проведены обследования почв территорий городов Самарской области с целью определения содержания в них токсикантов промышленного происхождения (тяжелых металлов - кадмия, алюминия, меди, свинца, никеля, марганца и цинка и нефтепродуктов). Методическое руководство этими работами осуществляет Институт экспериментальной гидрометеорологии (ИЭМ) НПО «Тайфун» Росгидромета. Для изучения содержания химических веществ в почвах г.о. Тольятти была выбрана территория вокруг АВТОВАЗа.

Обследования 2006 года показали следующие результаты:

На участках близ АВТОВАЗа обследование выявило содержание кадмия в почве – до 1,4 ПДК, меди – до 1,1 ПДК, никеля – до 2 ПДК, цинка – до 1,6 ПДК. Превышения содержания других тяжелых металлов не обнаружено.

2.2 Оценка воздействия твердых отходов чугуно – литейного производства ОАО «АВТОВАЗ»

В чугунолитейном производстве так же образуется большое количество твердых отходов при технологических процессах (таблица 5). Под твердыми промышленными отходам понимаются остатки сырья, материалов, образовавшихся при производстве продукции или при выполнении работ и утратившие полностью или частично потребительские свойства (рисунок 11)



Рисунок 11 – Шлак металлургический

Таблица 5 – Твердые отходы чугунно- литейного производства

Осуществляе- мые работы	В-ва, материалы, изделия, перехо- дящие в состоя- ние «отход»	Агрегат- ное состо- яние	Компонентный состав отхода в процентах	Операции по удалению отхода
Плавка чугуна и стали	Шлак металлурги- ческий	твердый	Медь оксид до 1 Хром оксид до 1 Магний оксид до 15 Кремний диоксид до 20 Алюминий оксид до 1 Железо оксид до 45 Кальций оксид до 45	Передача сторонним организа- циям
Очистка отходя- щих газов от пла- вильных печей ЧЛП	Отход газоочистки	шлак (гра- нулят)	Вода до 10 Алюминий оксид до 2 Кальций оксид до 45 Кремний оксид до 35 Железо оксид до 40 Магний оксид до 4	Передача сторонним организа- циям
Технологический процесс литья металла	Горелая земля гид- рошламоудаления	твердый	Вода до 20 Песок до 95 Алюминий оксид до 0,5 Железо оксид до 2,0	Не храниться, перекачива- ется через систему гид- рошламоуда- ления в шла- монакопи- тель

В данной таблице представлен перечень твердых отходов, образующихся в чугунно – литейном производстве ОАО «АВТОВАЗ», процесс при котором образовался отход, компонентный состав и операции по удалению отхода.

В процессе плавки на поверхности расплава образуется *шлак металлургический*, который «скачивается» с поверхности расплава в шлаковни, установленные под плавильными дуговыми печами на рельсовых тележках. Шлаковни со шлаком по мере заполнения передаются автопогрузчиками для выбивки на «шихтовый двор». Выбивку шлаковни производят после 2-3 плавов. Шлаковня

мостовым краном транспортируется на площадку для сбора шлака и выбивается, после чего покрывается противопопригарной краской и вновь устанавливается под печь. Выбитый шлак остывает естественным образом, после чего ковшовым погрузчиком вывозится на место временного хранения отхода (И-К/5-6). Противопопригарная краска поступает на участок в оборотной таре (металлические бочки).

Отход хранится в специализированной таре или навалом на организованных площадках (складах) временного хранения с твердым непроницаемым покрытием (асфальт, бетон).

По мере накопления отход вывозится автомобилем в ООО «ПППО» либо для реализации, либо для последующей передачи в стороннюю организацию.

Допускаемый срок хранения шлака в производстве 48 часов, максимально разрешённое накопление в образовании отхода не более 30,0 т.

Далее рассмотрим *отход газоочистки*. Пыль при очистке оседает на внутренней поверхности ткани рукавных фильтров, что приводит к повышению газового сопротивления фильтра, поэтому в установке газоочистки предусмотрена система восстановления работоспособности рукавов (регенерация).

Процесс регенерации осуществляется обратной продувкой секций фильтров очищенным газом за счет избыточного давления очищенного газа, поступающего из напорного «борова» дымососа (при регенерации секция при помощи тарельчатых клапанов отключается от коллектора чистого газа и подключается к коллектору обратной продувки). Пыль с внутренней поверхности рукавов осыпается в бункер рукавного фильтра, а газы после регенерации выходят из регенерируемой секции через нижние окна в раздающем коллекторе и распределяются по работающим секциям фильтра. Оседающая пыль из бункеров рукавных фильтров через шлюзовые накопители подается к винтовым конвейерам модели 3225М (16 шт.). Винтовые конвейеры транспортируют пыль к сборному скребковому конвейеру, который передает пыль в приемный бункер и далее при помощи двух винтовых подъемников *отход газоочистки* поступают в бункер-накопитель (емкость 53 м³). Перед вывозом отход гранулируется. При

накоплении отхода на транспортную партию осуществляется отгрузка в автомобиль. Вывоз осуществляется в ООО «ПППО» либо для реализации, тогда оформляется требование – накладная, либо для последующей передачи в стороннюю организацию с оформлением талона – паспорта.

Для исключения выдувания отхода при транспортировке, машина должна быть оборудована пологом.

Допускаемый срок хранения отхода в производстве 48 часов, максимально разрешённое накопление 8,0 т.

Из-за ветров происходит постоянное пыление отвалов, что приводит к загрязнению воздушного бассейна.

2.3 Подвижность тяжелых металлов в окружающей среде

В результате длительного поступления в окружающую среду техногенных выбросов почвы, прилегающие к территориям предприятий, все больше накапливают тяжелые металлы (ТМ). В связи с несовершенными системами очистки тяжелые металлы попадают в окружающую среду, в том числе и в почву, загрязняя и отравляя ее. Тяжелые металлы относятся к особым загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех средах. Почва является основной средой, в которую попадают тяжелые металлы, в том числе из атмосферы и водной среды. Из почвы ТМ усваиваются растениями, которые затем попадают в пищу.

В природной почвенной среде подвижность металлов и способность их вовлекаться в процессы трансформации в значительной степени определяются уровнем атмосферных осадков, геологическими и гидрогеологическими условиями, минералогическим составом пород, их фильтрационными свойствами, глубиной до водоносного горизонта, наличием «быстрых» путей миграции (трещины, крупные поры, корнеходы, кротовины и другие естественные нарушения), характером миграции элементов в толще пород, лежащих выше водоносного горизонта, сорбционными свойствами элементов, содержанием органического вещества в пахотном слое и т.д.

Высокое содержание пылеватых и глинистых частиц приводит к накоплению тяжелых металлов и радионуклидов в почве и замедляет миграцию их даже в почвах с хорошей водопроницаемостью. Важное значение имеет содержание в почве гуминовых веществ, в частности гуминовых кислот. Тяжелые металлы связываются с гуминовыми кислотами, которые, в отличие от фульвокислот, нерастворимы. Из тяжелых металлов наиболее прочно с гуминовыми кислотами связываются ртуть и свинец, менее прочно медь, еще менее цинк и кадмий. Чем выше содержание гумуса и гуминовых кислот в почве, тем, как правило, прочнее металлы фиксируются почвой

Существенна роль растительного покрова. Густой растительный покров и мощная подстилка сорбируют большую часть металлов и радионуклидов и замедляют вертикальную миграцию их.

Состав и количество удерживаемых в почве элементов зависят от содержания и состава гумуса, кислотности-основности и окислительно-восстановительных условий, сорбционной способности, интенсивности биологического поглощения.

Наиболее опасны по степени загрязнения тяжелыми металлами почвы многогумусовые, глинисто-суглинистые с щелочной реакцией среды: темно-серые лесные, чернозёмы и темно-каштановые — почвы, обладающие высокой аккумулятивной способностью.

Из факторов абиогенной природы, влияющих на миграцию и трансформацию тяжелых металлов, важнейшим является pH поверхностных и грунтовых вод. В сильно кислых средах ($\text{pH} < 3$) падает способность твердой фазы почвы адсорбировать катионогенные металлы (Fe, Си, Ni, Co, Pb, Ag, лантаноиды и др.), подвижность их высока. Высокая подвижность и токсичность ионов Al^{3+} в закисленных почвах во многом обуславливает негативное действие кислотных дождей. В сильно щелочных средах ($\text{pH} > 8,5$) подвижны анионогенные элементы (Zn, Al, U, Se, Mo). В слабокислых средах (pH от 3 до 6,5) металлы мигрируют в виде бикарбонатов и комплексных соединений с органическими кислотами. В нейтральных и слабощелочных средах (pH 6,5—8,5) алю-

миний, многие тяжелые металлы осаждаются в форме нерастворимых гидроксидов, карбонатов, других солей. Подвижные формы тяжелых металлов и радионуклидов легче проникают в растения и оказывают токсическое действие на них. Известкование кислых почв приводит к снижению поступления этих загрязнений в растения.

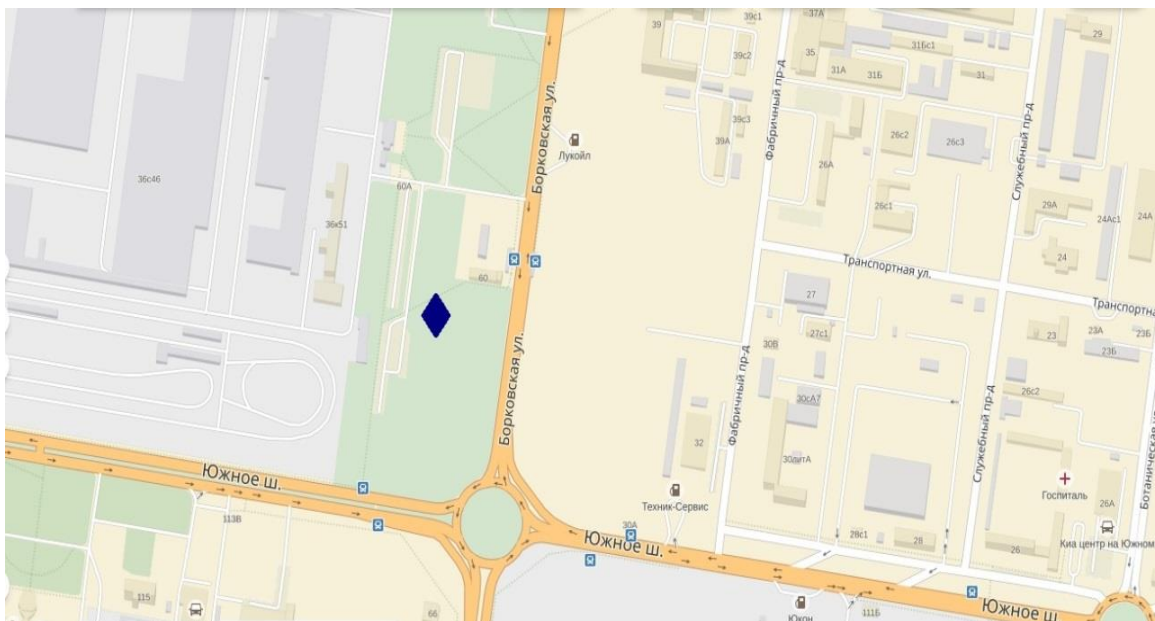
Важное значение имеют окислительно-восстановительные условия, в формировании которых участвуют газообразные вещества — углекислый газ, кислород, сероводород, образующиеся в процессе жизнедеятельности организмов и растворяющиеся в природных водах. В восстановительной среде при наличии сероводорода металлы образуют нерастворимые сульфиды. В бескислородной среде, не содержащей сероводорода, но богатой углекислотой, большая часть металлов активно мигрирует. Железо присутствует чаще всего в виде растворимых закисных солей карбонатов $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ и FeCO_3 . Марганец мигрирует в виде Mn^{2+} .

В кислородсодержащей окислительной среде металлы переходят в предельно окисленные формы. Карбонаты железа, в частности, переходят в гидроксиды. Образовавшиеся гидроксиды железа нерастворимы в воде и выпадают в осадок в виде бурых хлопьев. Марганец присутствует в виде MnO_2 и малоподвижен в этой форме. В окислительных условиях наиболее подвижны Ca, Mg, Ba, V, Be, малоподвижны Zn, Cr, инертны Fe, Mn, Co, Al, И, Zr.

2.4 Экспериментальная часть

В рамках дипломного проекта проводились лабораторные исследования почвы и пыли.

Для исследования почвы методом биотестирования пробы были отобраны на территории СЗЗ ОАО «АВТОВАЗа», место отбора показано на рисунке 12.



**Рисунок 12 – Место отбора проб земли для экспериментальной части
(отмечено синим ромбом)**

В 4 емкости был высажен кресс салат (рисунок 13)



Рисунок 13 - Ростки кресс - салата в экспериментальной земле

На данном рисунке представлены ростки кресс – салата. Результат: всхожесть составила 85%, слабая корневая система.

Кресс - салат однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжёлыми металлами, а также к загрязнению воздуха выбросами автотранспорта. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти сто процентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей. Кроме того, побеги и корни этого растения под действием загрязнителей подвергаются заметным морфологическим изменениям (задержка роста и искривление побегов, уменьшение длины и массы корней, а также числа и массы семян).

После кресс – салата в данные емкости были посажены растения - аккумуляторы тяжелых металлов, такие как: люцерна, люпин, клевер, бархатцы (рисунок 14).

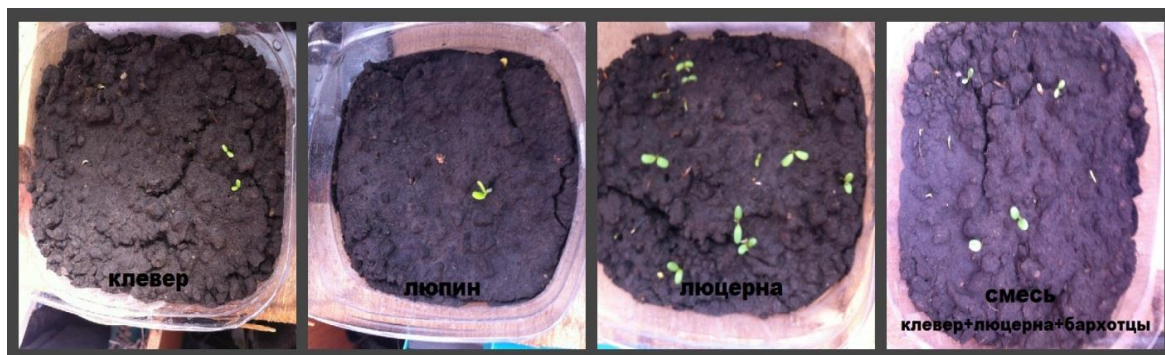


Рисунок 14 – Высаженные растения – аккумуляторы тяжелых металлов

Первым растением, которое дало свои всходы (3-4 день) – люцерна, следовательно, можно сделать вывод, что это растение более подходящие для данной земли.

Наилучшую всхожесть показали: люцерна и клевер, из чего можно сделать вывод, что почва, взятая на пробу, пригодна для высадки не для всех растений (рисунок 15).



Рисунок 15 – Всходы растений – аккумуляторов тяжелых металлов

В емкости, где были всходы, снова сажался кресс – салат, по сравнению с первой высадкой, корневая система была крепче, ростки длиннее (рисунок 16).

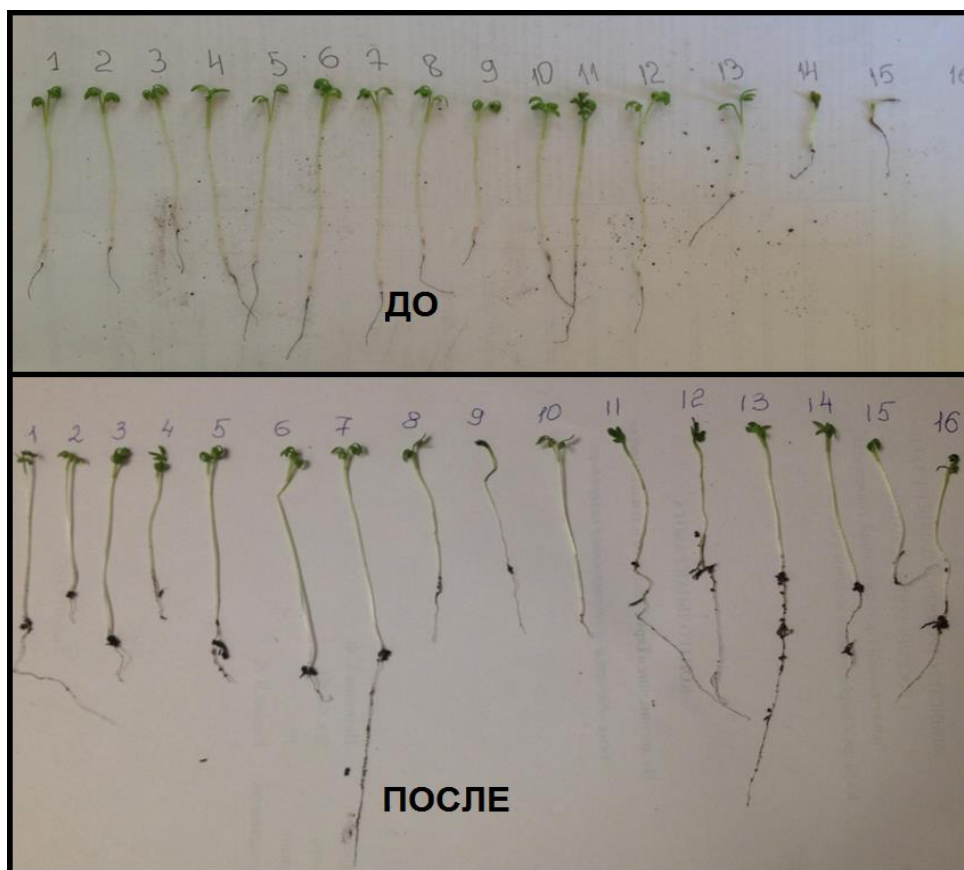


Рисунок 16 – Ростки кресс – салата до и после высадки в почву растений – аккумуляторов тяжелых металлов

Для определения подвижности тяжелых металлов в почве была проведена лабораторная работа по определению pH (рисунок 17).



Рисунок 17 – Определение pH

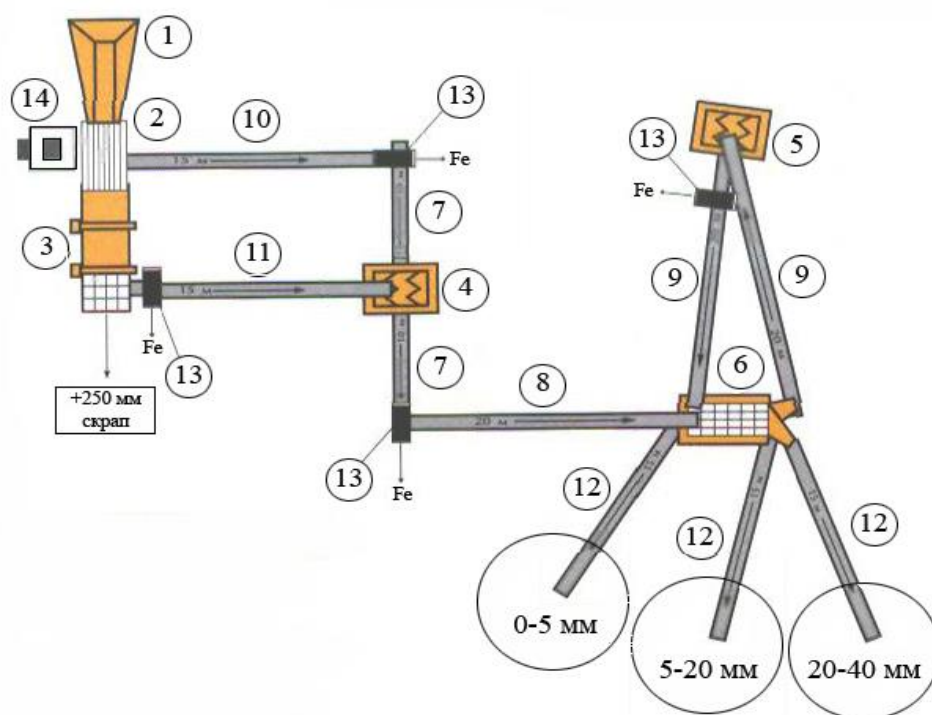
В результате получилось, что $pH = 8$ – слабощелочная среда, многие тяжелые металлы осаждаются в форме нерастворимых гидроксидов, карбонатов, других солей.

ГЛАВА 3. ПРЕДЛОЖЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

3.1 Технология переработки отвальных металлургических шлаков

Шлаковые отвалы занимают огромные полезные площади, не говоря уже о нагрузке на окружающую среду. Основной путь сокращения объема складирования отходов – их вторичное использование. Переработанные отходы являются ценнейшим материалом и в ряде областей уже успешно используются в производстве нерудных строительных материалов, дорожном строительстве, металлургии, сельском хозяйстве [62].

В чугуно – литейном производстве ОАО «АВТОВАЗ» образуется 4700 тонн отхода *шлак металлургический* (справка об образовании отходов представлена в приложении) для его переработки предлагается следующая схема (рисунок 18):



1 – вибропитатель; 2 – агрегат сортировки; 3 – галтовочный барабан; 4 – агрегат крупного дробления; 5 – агрегат среднего дробления; 6 – агрегат сортировки; 7,8,9,10,11,12 – конвейер; 13 – железоотделитель; 14 – агрегат управления

Рисунок 18 - Технологическая схема установки для переработки металлургических шлаков.

На данном рисунке представлена схема технологического процесса по переработке металлургического шлака. Основными технологическими процессами при переработке металлургических шлаков являются разборка с предварительной сортировкой и выделением скрапа; дробление шлака, в т. ч. металлосодержащего; отделение выделившегося в процессе переработки металла; сортировка промежуточная и окончательная; транспортировка.

Загрузка линий ведется вибропитателем (рисунок 19).



Рисунок 19 – Вибропитатель

На участках разборки и предварительной сортировки применяются колосниковые грохоты (рисунок 20), позволяющие увеличить эффективность использования дробилок.



Рисунок 20 – Колосниковый грохот

Так же используются галтовочные барабаны (рисунок 21), механизмирующие ручной труд по обнажению и выделению скрапа из шлаков, идущих на переработку.



Рисунок 21 – Галтовочный барабан

Благодаря наклону барабана шлак, соединенный со скрапом, в процессе переработки перемещается от загрузочного отверстия барабана к выходному. На выходном конце барабана сделана бутара с размером отверстий до 250 мм.

После барабана шлак поступает на конвейер и отправляется на дальнейшую переработку – дробление. Для дробления применяются щековые дробилки со сложным движением щеки (рисунок 22).



Рисунок 22 – Щековая дробилка

После каждого этапа переработки, обнажающего металл, устанавливают металловыделяющие устройства (сепараторы электромагнитные, саморазгружающиеся железоотделители).

Движение от одного агрегата к другому осуществляется при помощи конвейера (рисунок 23)



Рисунок 23 - Конвейер

Такое решение по переработке отходов, позволяет организовать почти безотходное производство в металлургии.

3.2 Методы извлечения тяжелых металлов из почвы

На способности переводить металлы в подвижную форму основаны методы очистки почв промывкой, экстракцией, химическим выщелачиванием, химическим восстановлением, электрокинетическая очистка, электродиализом.

При выборе метода извлечения металлов учитывают их количество в почве, состав и дисперсность твердой фазы, формы связывания металлов. Металлы, которые находятся в обменной форме, извлекаются растворами солей, связанные с карбонатами — растворами кислот, с оксидами железа и

марганца — химическими восстановителями, с органическим веществом — растворами комплексообразователей, в виде сульфидов — химическими окислителями.

В биологических методах повышения подвижности тяжелых металлов и радионуклидов для их извлечения из почвы, используют микроорганизмы и растения (фиторемедиация).

Экономически целесообразным и экологическим методом является - фиторемедиация.

Фиторемедиация. Фиторемедиация - комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферного воздуха с использованием зеленых растений. В этой технологии используются природные процессы, с помощью которых растения и ризосферные микроорганизмы деградируют и накапливают различные загрязнители.

Растения используются для очистки воздуха; например, от оксидов азота, серы и углерода, озона, пыли, копоти, летучих галогенированных углеводородов. В качестве растений предлагаются клевер и люцерна.

Растительную массу не составляет особого труда собрать, обезвредить и переработать, а образовавшийся биогумус использовать как удобрение.

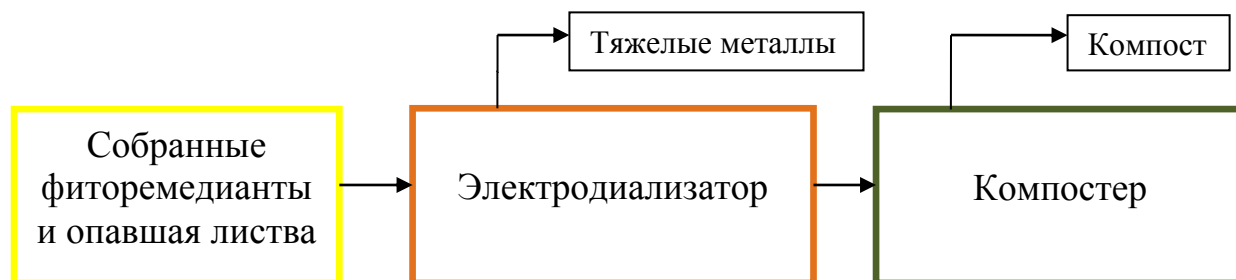


Рисунок 24 –Схема переработки фиторемедиантов, загрязненных тяжелыми металлами

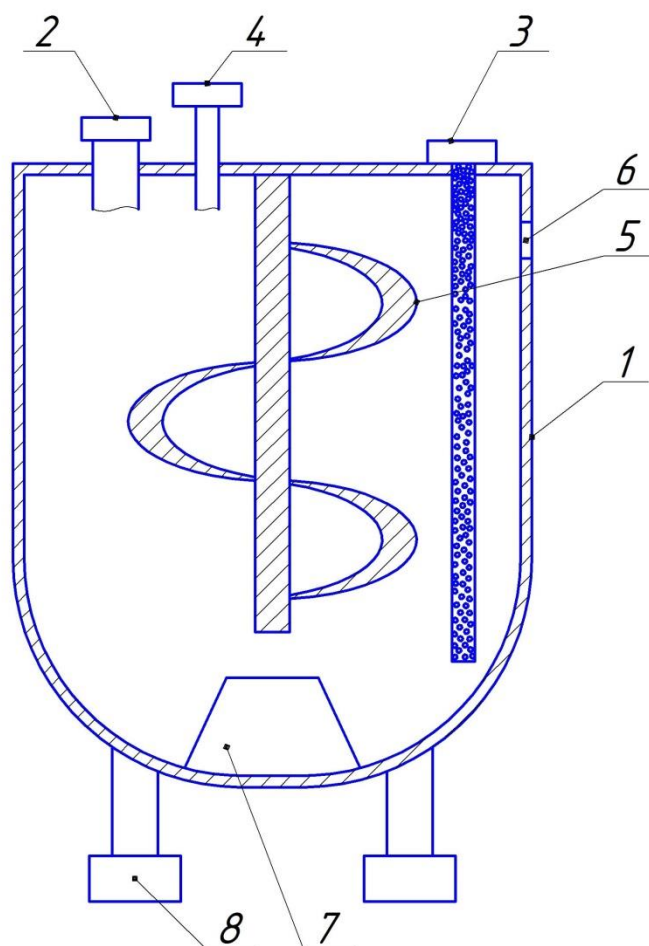
Вначале, собранные фиторемедианты и опавшая листва, загрязненные тяжелыми металлами подвергаются электродиализу, где и происходит извлечение тяжелых металлов (рисунок 25).



Рисунок 25 - Электродиализатор

После этого, следует процесс компостирования – экзотермический процесс биологического окисления, в котором органический субстрат подвергается аэробной биодegradации смешанной популяцией микроорганизмов в условиях повышенной температуры, и влажности.

Вместе с почвой растительная масса закладывается в компостер, с добавлением в него биоактивных добавок на основе ЭМ-препаратов, для обогащения и повышения качества смеси. Данный компостер представлен на рисунке 26.



1 – корпус; 2 – патрубок для подачи отходов; 3 – перфорируемый воздуховод; 4 – патрубок для подачи биоактиваторов; 5 – мешалка; 6- термометр; 7- емкость для выхода готового продукта; 8 – ножки.

Рисунок 26 – Компостер

Компостированием получают ценные для сельского хозяйства органические удобрения и средства, улучшающие структуру почвы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе рассмотрен вопрос о снижении воздействия тяжелых металлов на окружающую среду на примере чугунно – литейного производства ОАО «АВТОВАЗ». Для решения этого вопроса, были решены следующие задачи:

1. Была проведена оценка воздействия на окружающую среду чугунно – литейного производства ОАО «АВТОВАЗ».

2. С целью определения токсичности почвы в районе СЗЗ чугунно – литейного производства ОАО «АВТОВАЗ» методом биотестирования проведена серия экспериментов. Итог: Наилучшую всхожесть из растений - аккумуляторов тяжелых металлов показали: люцерна и клевер, из чего можно сделать вывод, что почва, взятая на пробу, пригодна для высадки не для всех растений. Кресс – салат посаженный в емкости после фиторемедиации, имел более сильную корневую систему и более длинные ростки, всхожесть увеличилась.

3. Предложены технологические решения. Первым решением является технология переработки отвалных металлургических шлаков чугунно – литейного производства ОАО «АВТОВАЗ». Такое решение по переработке отходов, позволяет организовать почти безотходное производство в металлургии. Второе решение - фиторемедиация (очистка почвы и воздуха при помощи зеленых растений), а также возможная схема переработки фиторемедиантов, загрязненных тяжелыми металлами.

Предложенные в проекте технические решения позволяют уменьшить воздействие тяжелых металлов на окружающую среду.

Таким образом, актуальность исследуемой проблемы доказана, поставленные задачи выполнены, цель дипломного проекта достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баев, Л.А. Экология металлургического производства [Текст] / Л.А. Баев, Я.В. Афанасьев. // Экология и промышленность России, 2004, №1, с.37-40.
2. Бельдеева, Л. Н. Экологически безопасное обращение с отходами / Л. Н. Бельдеева, Ю. С. Лазуткина, Л. Ф. Комарова; под общ. ред. Л. Ф. Комаровой; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2009. – 155 с.
3. Белюченко, И.С. Сельскохозяйственная экология / И.С. Белюченко, О.А. Мельник. - Краснодар, 2010. – 297 с.
4. Белюченко, И.С. Введение в антропогенную экологию / И.С. Белюченко. - Краснодар, 2011. – 265 с.
5. Большина, Е.П. Экология металлургического производства: Курс лекций. Е.П. Большина. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2012. – 155 с.
6. Галиулин Р.В. Фитоэкстракция тяжелых металлов из загрязненных почв / Р.В. Галиулин, Р.А. Галиулина // Агрохимия. 2001. – № 3. – С. 57–61.
7. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природопользования. М: Аспект Пресс, 1995.
8. ГОСТ 17.1.3.12-86. Охрана природы. Гидросфера. Общие правила охраны вод от загрязнения при бурении и добыче нефти и газа на суше.
9. ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.
10. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
11. ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.
12. ГОСТ 17.5.3.05-84. Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию.
13. ГОСТ 17.5.3.06-85. Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.

14. ГОСТ 53691-2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I-IV класса опасности. Основные требования

15. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году»

16. Государственный доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов самарской области за 2014 год // Самара – 2015, ст 289.

17. Гридэл, Т.Е. Промышленная экология. / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби; пер. с англ. Э. В. Гирусова – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 527 с.

18. Девятова, Т.А. Биодиагностика техногенного загрязнения почв [Текст] / Т.А. Девятова // Экология и промышленность России. - 2006. - Январь. - С. 36-37.

19. Документация ОАО «АВТОВАЗ»/ Водоснабжение и водоотведение на ОАО «АВТОВАЗ».

20. Документация ОАО «АВТОВАЗ»/ Исследование источников выбросов.

21. Документация ОАО «АВТОВАЗ»/ Краткая характеристика пыле газо-очистных установок.

22. Евсеева, Т. Механизмы поступления, распределения и детоксикации тяжелых металлов у растений [Текст] / Т.Евсеева, И. Юранева, Е. Храмова // Физиология растений. - 2003. - Т. 133. - С. 218-229.

23. Зигель, А. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов / под ред. Х. Зигеля, А. Зигель. - М.: Мир, 1993. - 368 с.

24. И 37.101.5528 – 2005 «Порядок организации и проведения проверки природоохранной деятельности в подразделениях ОАО «АВТОВАЗ».

25. Ильин В. Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. — Новосибирск: Наука, 1991.- 150 с.

26. Каравайко Г.И. Биотехнология металлов. Практическое руководство / под ред. Г. И. Каравайко, Дж. Росси и др. - М., изд.1989. - 374 с.

27. Кобозев И.В., Тюльдюков В.А., Парахин Н.В. Предотвращение критических ситуаций в агроэкосистемах. – М.: Изд-во МСХА, 1995, 264с.

28. Колесников С.И. Влияние загрязнения тяжёлыми металлами на эколого– биологические свойства чернозёма обыкновенного / С.И. Колесников, К.Ш. Казеев, В.Ф. Вальков // Экология. – 2000. – № 3. – С. 193–201.
29. Комарова, Л. Ф. Инженерные методы защиты окружающей среды: учебное пособие / Л. Ф. Комарова, Л. А. Кормина. – Барнаул : ГИПП «Алтай», 2000.
30. Леонов, Л.И. Экология и промышленность России/ Л.И. Леонов, Ю.С. Юсфин, П.И. Черноусов. - 2003, №3, с. 32-35.
31. Максименко, Ю.Л. Защита атмосферы от промышленных загрязнений: Справочник./Сост. Ю.Л. Максименко, В.А. Глухарев. М.: Стройиздат, 1990.
32. Марьин, В.К. Технологические основы переработки отходов: учебное пособие [Текст] / В.К. Марьин, Ю.С. Кузнецов, В.В. Белоусов, Д.В. Калашников. – Пенза: ПГУАС, 2004. – 204с.
33. Материалы конференции "Чистое производство как вклад в устойчивое развитие" (Москва, 6-9 декабря 2004 г.).
34. Немцев, Н.С. Технологические приемы, направленные на восстановление загрязненных тяжелыми металлами почв // Вест.РАСХН. — 2003, №1. — С. 13-15.
35. Об отходах производства и потребления: федер. закон от 24.06.1998, № 89-ФЗ: [принят Гос.Думой 22 мая 1998 г.] // Собрание законодательства РФ. – 1998. - № 26. – Ст. 3009.
36. Овчаренко, М.М. Влияние известкования и кислотности почвы на поступление в растения тяжелых металлов / М.М. Овчаренко, И.А. Шильников, Д.К. Полякова / Агрохимия. — 1996, № 1. — С. 74-84.
37. Ольшанская, Л.Н. Влияние меди и свинца на развитие высших растений и фиторемедиацию почвы [Текст] / Л.Н.Ольшанская, А.С. Халиева, О.В. Титоренко, Н.А. Ефремова // Известия вузов. Сер. Химия и химическая технология. - 2013. - Т. 56. - №4.-С. 127-130.

38. Орлов, Д.С. Почвенно–химические условия, ограничивающие уровни показателей химического состояния почв при их загрязнении / Д.С. Орлов, Л.А. Воробьева, Г.В. Мотузова // Миграция загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах: Тр. 5–го Всесоюзн. Совещ. (Обнинск) – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – С. 243–248.
39. Отходы: Воздействие на окружающую среду и пути утилизации [Текст] /
40. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Metallургическое производство ОАО «АВТОВАЗ».
41. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Metallургическое производство ОАО «АВТОВАЗ».
42. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещения на производствах предприятия ОАО «АВТОВАЗ».
43. Проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух ОАО «АВТОВАЗ» за 2012 г.
44. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 528 с.
45. Родзевич, Н. Н. Геоэкология и природопользование. - М.: Дрофа, 2003.-256 с.
46. Русаков, Н. В. Отходы, окружающая среда, человек / Н. В. Русаков, Ю. А. Рахманин. – М. 2004.
47. Рухляда, Н.Н. Физико-химические свойства органических токсикантов и их поведение в окружающей среде. – Обнинск: ИАТЭ, 1998 г. –78 с.
48. Сметанин, В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления [Текст]/ В.И. Сметанин. – М.: КолосС, 2003. – 230с.
49. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 24.11.2014, с изм. От 29.12.2014) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2015)

50. Феник, С.И. Механизмы формирования устойчивости растений к тяжёлым металлам / С.И. Феник, Т.В. Трофимьяк, Я.Б. Блюм // Успехи современ.биологии. – 1995. – Т. 115. – С. 261–275.

51. Хабарова, Т.В. Особенности поведения меди, олова, хрома и ванадия в почвах / Т.В. Хабарова, В.А. Хабаров // Рациональное природопользование в условиях техногенеза. – М., 1998. – С. 96–101.

52. Халиева, А.С. Загрязнение почв тяжелыми металлами [Текст] / Л.Н.Ольшанская, О.В. Титоренко, А.С. Халиева // Актуальные проблемы электрохимической технологии: Материалы Международной конференции (г. Энгельс. 25-28 апреля 2011 г.). - Саратов: СГТУ, 2011. - Т. 2. - С. 309-313.

53. Хаскин, В. Экология человека: учебное пособие [Текст] / В. Хаскин, Т. Акимова. - М.: Экономика, 2008. - 367 с.

54. Цветкова, Л.И. Экология./Л.И. Цветкова, М.И.Алексеев,Б.П. Усанов, и др. М.: Изд-во АСВ, СПб: Хим.издат, 1999.

55. Черных, Н.А. Влияние тяжелых металлов на ферментативную активность почв / Н.А.Черных // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – № 1. – С. 40–42.

56. Чеснокова, С.М. Сравнительная оценка различных способов детоксикации почв, загрязнённых тяжёлыми металлами / С.М. Чеснокова, Т.А. Трифонова, Н.В. Васильева и др. // Экология речных бассейнов: тезисы докладов Междунар. науч.– практ. конф.– Владимир, 1999. - С. 109.

57. Шубов, Л. Я.Технология отходов [Текст] : учебник по напр. «Сервис» / Л. Я. Шубов, М. Е. Ставровский, А. В. Олейник ; под ред. Л. Я. Шубова. – М. : Альфа-М [и др.], 2011. – 348 с.

58. Экологические требования по обращению с отходами производства и потребления на предприятии ОАО «АВТОВАЗ.

59. Howden, R. Cadmium-sensitive, cadi mutants of Arabidopsis thaliana are phirochelatin deficient [Text] / R. Howden, P.B. Goldsbrough, C.R. Andersen, C.S. Cobbet // Plant Physioldy, 1995. - V. 107. - P. 1059-1066.

60. Rout, G.R. Das P. Effect of metal toxicity on plant growth and metabolism: I. Zinc [Text] / G.R. Rout. - Agronomie. - 2003. V. 23. - P. 3-11.

61. ОАО «АВТОВАЗ». [Электронный ресурс] <http://info.avtovaz.ru> (Дата обращения: 10.04.2016.)

62. ЗАО ДРОБМАШ. [Электронный ресурс] <http://www.drobmash.ru> (Дата обращения 5.05.2016.)

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Форма по И 37.101.1464

КОПИЯ ПАСПОРТА
размещенная и
идентифицированная
подлинник

№ 3 - 06.2008 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления энергетикой,
природопользования и экологии
М.А. Плотников

2008 г.

Адрес предприятия ОАО «АВТОВАЗ», 445024 г.Тольятти Южное шоссе, 36	Район Автозаводский район	Регистрационный № паспорта 00-066-08
---	------------------------------	---

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ
НА ОТХОД ПРОИЗВОДСТВА**

Код отхода по ФККО 31200000 00 00 0

Наименование отхода Шлак металлургический

Агрегативное состояние отхода твердый
(безопасный / опасный)

Класс опасности четвертый

Место образования отхода МТП, ЛТР
(область / предприятие)

Наименование технологического процесса, в результате которого образовался отход	Плавка стали и чугуна
Способы безопасного обращения с отходом, предупреждение возникновения и ликвидации чрезвычайной ситуации	Отход хранится в специализированной таре или навалом на организованных площадках (складах) временного хранения с твердым непроницаемым покрытием (асфальт, бетон)

Заместитель главного инженера ПППО *М.Д. Фирстова* / М.Д. Фирстова /

Начальник ООС *В.В. Подурева* / В.В. Подурева /

Форма по И 37.101.1464

Регистр № 00-066-08

Методы предварительной обработки отхода в производстве															
нет															
Характеристика отхода															
Опасные свойства отхода	данные не установлены														
Плотность (насыпной вес), кг/м ³	1760														
рН среды	нет														
Компонентный состав отхода в процентах:	<table style="width: 100%;"> <tr><td>Медь оксид</td><td>до 1,0</td></tr> <tr><td>Хром оксид</td><td>до 1,0</td></tr> <tr><td>Магний оксид</td><td>до 15,0</td></tr> <tr><td>Кремний диоксид</td><td>до 20,0</td></tr> <tr><td>Алюминий оксид</td><td>до 1,0</td></tr> <tr><td>Железо оксид</td><td>до 45,0</td></tr> <tr><td>Кальций оксид</td><td>до 45,0</td></tr> </table>	Медь оксид	до 1,0	Хром оксид	до 1,0	Магний оксид	до 15,0	Кремний диоксид	до 20,0	Алюминий оксид	до 1,0	Железо оксид	до 45,0	Кальций оксид	до 45,0
Медь оксид	до 1,0														
Хром оксид	до 1,0														
Магний оксид	до 15,0														
Кремний диоксид	до 20,0														
Алюминий оксид	до 1,0														
Железо оксид	до 45,0														
Кальций оксид	до 45,0														

Начальник ЗИЛ экологии ООС

В.В. Филиппов / В.В. Филиппов /

Инженер-исследователь ЗИЛ экологии ООС

Л.Н. Соколова / Л.Н. Соколова /

Рисунок А – Паспорт на отход «шлак металлургический»

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б – Справка об образовании отходов и вывоза отходов МгП

№ п/п	Наименование отхода, номер паспорта	Класс опасности	Контрольный норматив вы- воза отходов за			Количество вывезенных отходов с начала го- да, тонн	Количество вывезенных отходов за отчётный месяц тонн	Место захоро- нения или утилизации отходов
			Год	С нача- ла года	Месяц			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Обтирочный материал, загрязнённый маслами (масла менее 15 %) 00-001	4	20,0	20,0	1,7	1,00	0	ООО "ПППО"
2	Древесные отходы из натуральной чистой древесины 00-006	5	500,0	500,0	41,7	555,36	39,5	ООО "ПППО"
3	Бумага непригодная к утилизации 00-007	4	20,0	20,0	1,7	0,00	0	ООО "ПППО"
4	Древесные отходы с пропиткой и покрытием 00-008	4	23,0	23,0	1,9	28,00	0	ООО "ПППО"
5	Конденсаторы с трихлордефинилом отработанные 00-013г	1	25,700	25,700	0,0	0,00	0	по договору
6	Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов 00-014	5	100,0	100,0	8,3	47,20	5,6	ООО "ПППО"

Продолжение таблицы Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Полиэтилено-капролоновые мешки 00-015	4	10,0	10,0	0,8	0,00	0	ООО "ПППО"
8	Фильтровальные материалы за- грязненные 00-016	4	35,0	35,0	2,92	6,40	0	ООО "ПППО"
9	Отходы смеси затвердевших раз- нородных пластмасс 00-017	4	4,5	4,5	0,4	7,10	0,5	ООО "ПППО"
10	Отходы жесткого пенопласта 00-020	5	15,0	15,0	1,3	5,24	1,8	ООО "ПППО"
11	Смет с территории 00-036	4	300,0	300,0	25,0	108,30	9,9	ООО "ПППО"
12	Мусор от бытовых помещений 00-037	4	348,0	348,0	29,0	218,50	20,6	ООО "ПППО"
13	Покрышки отработанные 00-047	4	22,0	22,0	1,8	16,00	3,7	ООО "ПППО"
14	Эмульсии и эмульсионные смеси 00-053	4	800,0	800,0	66,7	115,30	0	ЭП
15	Отработанные люминисцентные лампы 00-055	1	20710	20710	1726	14464,00	2747	обезврежив.
16	Шлам после чистки моечных ма- шин 00-062	3	0,135	0,135	0,0	0,00	0	ООО "ПППО"
17	Шлак металлургический 00-066	4	12000,0	12000,0	1000,0	4369,36	311,1	ООО "ПППО"

Продолжение таблицы Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	Фильтры воздушные отработанные с автомобилей 00-082	4	0,076	0,076	0,0	0,00	0	ООО "ПППО"
19	Опилки древесные, загрязнённые маслами (масла менее 15 %) 00-092	4	12,0	12,0	1,0	1,50	0	ООО "ПППО"
20	Песок загрязненный маслами (масел менее 15 %) 00-093	4	3,0	3,0	0,0	0,00	0	ООО "ПППО"
21	Производственный мусор 00-094	4	880,0	880,0	73,3	587,80	58,1	ООО "ПППО"
22	Отходы от ремонта кровли 00-009	4	50,000	50,000	4,2	28,60	0	ООО "ПППО"
23	Твердые отходы резины 00-115	4	100,0	100,0	8,3	47,20	3,4	ООО "ПППО"
24	Мусор от бытовых помещений организаций крупногабаритный 00-120	5	4,6	4,6	0,0	5,10	0	ООО "ПППО"
25	Шлам от закалочных термических ванн ванн, содержащий барий хлористый 00-123	3	1,858	1,858	0,00	0,00	0	ООО "ПППО"
26	Отходы пенополистирола с деревянными опилками 00-133	4	24,0	24,0	2,0	1,60	0	ООО "ПППО"
27	Шлам гальванический 00-138	3	110,0	110,0	9,2	73,30	14,6	ООО "ПППО"

Продолжение таблицы Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	Мусор строительный 00-139	4	4730,0	4730,0	394,2 з п	4370,28 2312,20 2058,08	345,5 181,1 164,4	ООО "ПППО"
29	Шламы, содержащие растворители 00-140	3	67,0	67,0	5,6	23,70	5,3	ООО "ПППО"
30	Отходы озеленения 00-143	4	9,000	9,000	0,8	0,00	0	ООО "ПППО"
31	Отходы газоочистки 01-002	4	1700,0	1700,0	141,7	1055,00	116,2	ООО "ПППО"
32	Отход стержней и стержневой смеси 01-012	4	23000,0	23000,0	1916,7	10920,90 5855,90 5065,00	1111,9 640,9 471,0	ООО "ПППО" переработано в МтП
33	Отработанная гидрожидкость 01-014	3	80,0	80,0	6,7	0,00	0	Регенерировано в ЭП
34	Отработанный стеарат натрия 01-020	3	20,0	20,0	1,7	7,10	0,8	Переработано в МтП
35	Шлам из прямков прессов 01-023	3	1700,0	1700,0	141,7	530,30	42,2	ООО "ПППО"
36	Стержни после термообработки и облой алюминия 01-025	4	1840,0	1840,0	153,3	1557,50	139,2	ООО "ПППО"
37	Песок регенерированный 01-026	4	60,0	60,0	5,0	13,50	1,9	Переработано в МтП
38	Отработанная стеариновая кислота 01-027	3	3,40	3,40	0,3	2,00	2,0	ООО "ПППО"
39	Шлам из прямков машин литья под давлением 01-031	3	260,0	260,0	21,7	76,90	7,3	ООО "ПППО"

Продолжение таблицы Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	Горелая земля (сухая) 01-032	4	40000,0	40000,0	3333,3	22953,01	2429,1	ООО "ПППО"
41	Горелая стержневая смесь 01-033	4	3000,0	3000,0	250,0	1506,00	124	Переработано в МтП
42	Графитсодержащая СОЖ 01-036	3	300,0	300,0	25,0	92,41	4,4	ООО "ПППО"
43	Отходы асбеста в кусковой форме 00-012	4	12,0	12,0	1,0	0,00	0	ООО "ПППО"
44	Использованные рабочие модели 00-039	4	12,0	12,0	1,0	0,00	0	ООО "ПППО"
45	Электроды графитовые отработанные РНМО-15	5	10,0	10,0	0,8	5,40	0,4	Переработано в МтП
46	Опилки натуральной чистой древесины РНМО-12	5	20,0	20,0	1,7	6,50	0,4	Переработано в МтП
47	Обрезь деревьев	4	0,0	0,0	0,0	3,46	0	ООО "ПППО"
48	Пыль графитная 00-116	4	0,0	0,0	0,0	3,70	0	ООО "ПППО"
49	Ртутные вентили (игнитроны и иное) отработанные и брак 00-117	1	0	0	0	10,00	0	ООО "ПППО"