



- **Защита окружающей среды и экологической безопасности**

**ФГУП «ММПП «САЛЮТ»**

**Повышение экологической безопасности производства**



**Елисеев Юрий Сергеевич**  
**Генеральный директор**  
**ФГУП «ММПШ «Салют»**  
**доктор технических наук**

## Общие сведения

ФГУП «ММПШ «Салют» - крупнейшее российское специализированное предприятие по изготовлению, ремонту и сервисному обслуживанию авиадвигателей, а также изготовлению газотурбинных энергетических установок различной мощности, установок по опреснению морской воды, озонированию воды в централизованных системах водоснабжения, энергетических установок с газификатором твердого топлива.

Создание современных газотурбинных двигателей различного назначения невозможно без использования специального технологического оборудования. Как и на любом промышленном предприятии в процессе производства образуется и накапливается определенное количество промышленных отходов - твердых, жидких, газообразных.

Экологическая безопасность производства - одно из важных требований современной жизни. Расположение ФГУП «ММПШ «Салют» на территории г. Москвы накладывает на предприятие дополнительные обязательства по улучшению экологических показателей и заставляет проявлять повышенное внимание к проблемам охраны окружающей среды. Разработка и реализация специальных мер по предотвращению загрязнения окружающей среды является одним из приоритетов для ФГУП «ММПШ «Салют».

Мероприятия в области экологии ФГУП «ММПШ «Салют» направлены на организацию эффективной деятельности предприятия по повышению экологической безопасности производства, а именно:

- проведение экологического мониторинга на предприятии и контроль соблюдения нормативных показателей состояния окружающей среды;
- организация безопасности обращения с отходами на всех этапах (от образования и сбора, до переработки и повторного использования или временного хранения и вывоза с территории предприятия);
- сокращение объемов (массы) образования отходов;
- переработка и очистка части отходов на предприятии для повторного использования в технологическом процессе;
- оснащение источников загрязнения воды и воздуха очистными установками и сооружениями.

Координацию работ по экологической тематике на ФГУП «ММПШ «Салют» осуществляет отдел охраны труда и охраны окружающей среды (далее сокращено - отдел охраны окружающей среды). Одним из важнейших направлений деятельности отдела является проведение экологического мониторинга на предприятии и контроль соблюдения нормативных показателей состояния окружающей среды, а также разработка требований и рекомендаций по повышению уровня экологической и промышленной безопасности производства.

## **Экологический мониторинг и контроль соблюдения нормативных показателей состояния окружающей среды**

Для оценки воздействия производственных факторов на состояние окружающей среды и контроля ситуации на ФГУП «ММПП «Салют» организовано постоянное проведение экологического мониторинга:

- учет и контроль всех имеющихся источников загрязнения;
- контроль показателей состояния атмосферы по периметру предприятия, а также воздуха в цехах и лабораториях ФГУП «ММПП «Салют»;
- контроль нормативных параметров и количества сточных и канализационных вод предприятия;
- контроль показателей шума и вибрации как в цехах, так и по периметру предприятия, а также других физ. факторов: электро-магнитных, радиационных и т.п.;
- учет и контроль образующихся на предприятии твердых и жидких отходов (от стадий образования, сбора и временного хранения до стадий переработки или вывоза отходов с территории предприятия).

Уже много лет в составе отдела охраны окружающей среды работает аналитическая лаборатория, основная задача которой - инструментальный контроль экологической безопасности производства - как для сотрудников ФГУП «ММПП «Салют», так и для жителей близлежащего района. Лабораторией проводится большая работа по анализу состояния воздуха, шума, вибрации и других факторов в цехах и лабораториях ФГУП «ММПП «Салют», а также и по периметру предприятия. Лаборатория контролирует качество очистки сточных и канализационных вод предприятия перед выпуском этих вод в городскую канализацию или водостоки. Отбор и анализ проб осуществляется в соответствии с планом графиком, утвержденным в Роспотребнадзоре г. Москвы.

За последние 10 лет список возможностей лаборатории значительно расширился, уровень квалификации специалистов заметно повысился. Более 1 млн. рублей было вложено предприятием в оснащение лаборатории современным оборудованием в период 2000-2008 гг. в том числе газовый хроматограф, спектральный анализатор, электро-химический анализатор, ртутьмер и многое другое. В 2003 г. санитарно-промышленная лаборатория ФГУП «ММПП «Салют» получила аккредитацию аналитической лаборатории на техническую компетентность. В 2007 г. аккредитация была подтверждена Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии и продлена на период до 2011 г. На сегодняшний день возможности лаборатории позволяют достоверно измерять более 20 параметров возможных загрязнений воздуха, более 20 параметров загрязнений воды и более 10 параметров физических факторов (шум, вибрация, электромагнитное излучение и т.п.).

### **Мероприятия по обеспечению, мониторингу и контролю чистоты воздуха**

Для поддержания чистоты воздуха и соблюдения установленных экологических норм, как в цехах, так и по периметру предприятия для ФГУП «ММПП «Салют» был разработан и согласован в Ростехнадзоре проект по соблюдению нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу.

В рамках этого проекта на предприятии в 2003 г. и 2007 г. была проведена инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Инвентаризация проводилась отдельно для каждого цеха, осуществляющего производственную деятельность, связанную с возможным выбросом загрязняющих веществ в атмосферу. Подробно рассматривались этапы технологических процессов, перечень производственного оборудования и режим его работы. Анализировались данные о количестве и составе исходного сырья и используемых материалов. Инвентаризация позволила выявить все стационарные источники загрязнения и определить состав и объемы выбросов. Значимыми были признаны выбросы 9 цехов и котельной предприятия. Для остальных цехов и подразделений вклад в объем загрязнения менее 0.5%.

После инвентаризации 2003 г. стало очевидно, что улучшить экологическую ситуацию можно только за счет внедрения новых современных технологий и оснащения наиболее значимых источников загрязнений оборудованием по газо- и пылеочистке. В период 2003-2008 гг. на предприятии велась активная работа в данном направлении.

За период 2000 -2007 г на ФГУП «ММПП «Салют» ликвидировано 96 стационарных источников загрязнения атмосферы благодаря следующим действиям:

- технологическая модернизация участков производства;
- замена отдельного оборудования, изменение технологического процесса и/или используемого сырья, обуславливающего отсутствие выбросов;
- ликвидация устаревшего производства, а именно - демонтаж оборудования и старых вентиляционных систем;
- оснащение технологического оборудования газоочистными установками (ГОУ);
- реконструкция вентиляционных систем.

На момент инвентаризации 2007 г. на предприятии установлены 154 единицы газоочистного оборудования и 123 единицы пылеулавливающих установок, работающих на рециркуляцию. Очистка производится от неорганической пыли различного состава, фтористого водорода, хрома шестивалентного, продуктов неполного сгорания углеродсодержащих компонентов и т.д. Основная часть очистного оборудования представлена циклонами, пылесадочными камерами, гидрофилтрами, скрубберами и т.п. На предприятии работают реактор термического дожигания отходящих газов и каталитический конвертер, для очистки выбросов печей обжига. Более половины вышеперечисленного оборудования закуплено в период 2000-2007 гг.

Для соблюдения санитарно-гигиенических нормативов в рабочей зоне помещения предприятия оснащены вытяжной вентиляцией для удаления тепловыделений и выделения вредных веществ. Реконструкция вентсистем и дополнительное оснащение рабочих мест индивидуальными вытяжками позволили сконцентрировать распыляемые ранее загрязнения и оборудовать вентсистемы очистными сооружениями.

Инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух 2007 г. показала изменение ситуации на предприятии. Необходимо отметить заметное уменьшение объемов выбросов на реконструированных площадках благодаря внедрению современных экологически безопасных технологий. Однако технологическая модернизация большого производства требует достаточно серьезных инвестиций, ее реализация продолжается и осуществляется поэтапно.

В 2007 г. в рамках проекта по соблюдению нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу было подготовлено техническое

задание на организацию санитарно-защитной зоны основной территории ФГУП «ММПП «Салют». Контрольные замеры состояния атмосферы в 12 точках по периметру предприятия подтверждают отсутствие превышений нормативов по всем параметрам.

### **Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов, мониторинг и контроль**

Большое внимание на предприятии уделяется охране и рациональному использованию водных ресурсов. Чистая и техническая вода, получаемая ФГУП «ММПП «Салют» от города, используется на производственные нужды и для охлаждения оборудования. Начиная с 2000 г. на предприятии выполняется работа по поэтапной модернизации системы водоснабжения. По принятой ранее схеме большая часть цехов и производственных помещений имела подключение только к чистой водопроводной воде. За счет перепроектирования и реконструкции системы водоснабжения (прокладки дополнительных трубопроводов, оснащения дополнительной автоматикой, насосами и другим оборудованием) на предприятии увеличена доля использования технической воды.

Использованная вода подается на очистные сооружения предприятия. Собственная санитарно-промышленная лаборатория осуществляет контроль сточных и канализационных вод предприятия по 16 параметрам загрязняющих факторов. После очистки производственные сточные воды уходят с территории предприятия в муниципальные водосточные сети и городскую канализацию. В период 2000-2008 гг. на предприятии шла поэтапная реконструкция очистных сооружений, устанавливалось новое оборудование - автоматика, насосы, фильтры и т.п. Проводилась очистка отстойников от нефтепродуктов и взвешенных веществ.

Для уменьшения объемов потребления воды в 2002 г. на предприятии начата работа по разработке и созданию водооборотных систем охлаждения технологического оборудования. Перепроектирование систем водохлаждения, оснащение систем необходимым оборудованием - автоматикой, тепловыми и циркуляционными насосами и т.п. позволяет использовать воду для охлаждения оборудования почти циклически. Сегодня водооборотная система работает в нескольких технологических участках предприятия. Это позволило уменьшить объемы потребления технической воды в реконструированных участках более чем в 4 раза.

### **Управление промышленными отходами**

Как и на каждом промышленном предприятии, на ФГУП «ММПП «Салют» по ходу технологического процесса образуется, накапливается за смену, сутки определенное количество промышленных отходов.

Основными задачами управления отходами на ФГУП «ММПП «Салют» является:

- контроль и учет количества и состава отходов;
- организация безопасного отдельного сбора отходов;
- организация их временного безопасного хранения;
- вывоз отходов с территории предприятия на переработку или утилизацию сторонними организациями (для части отходов);
- переработка, очистка и повторное использование на предприятии;
- разработка и выполнение мероприятий по уменьшению количества отходов.

В 2007 г. для ФГУП «ММПП «Салют» был разработан новый проект нормативного образования отходов и лимитов на их размещение. Для получения полных и достоверных данных по составу и количеству отходов на ФГУП «ММПП «Салют» была проведена инвентаризация предприятия, как источника отходов. Полученные данные позволили улучшить контроль и оптимизировать количество производимых отходов. Рациональный подход руководителей цехов и подразделений к использованию ресурсов позволил сократить объемы промышленных отходов.

На ФГУП «ММПП «Салют» организован отдельный сбор отходов. Как правило, образующиеся в результате производства отходы, собирают в специальную тару, установленную на производственных участках, и по окончании смены перегружают в контейнеры и емкости для накопления и временного размещения отходов. Методы и подходы к обращению с различными видами отходов заметно отличаются. Отходы предприятия складываются на 25 закрытых и 15 открытых площадках для накопления и временного хранения. Каждая площадка предназначена для своего вида отходов. Площадки для временного хранения отходов забетонированы и специально оборудованы для предотвращения загрязнения почвы и окружающей среды.

Определенная часть отходов по мере накопления вывозится с территории предприятия и сдается специализированным предприятиям для переработки или утилизации. Так, например, лом и отходы черных и цветных металлов покупаются у ФГУП «ММПП «Салют» специализированным предприятием по вторичной переработке металлов для последующей переплавки. Это позволяет не только вывезти отходы с территории ФГУП «ММПП «Салют», но и получить денежную компенсацию за продажу нескольких сотен тонн различного металлолома в год.

Отходы 1 и 2 класса опасности составляют не более 0,1% от общего объема всех отходов ФГУП «ММПП «Салют». На предприятии отходы 1 класса опасности - это вышедшие из строя люминесцентные ртутьсодержащие лампы, используемые для освещения производственно-административных помещений. Как очевидно, они не являются отходами производства. Отработанные лампы складываются на специальной закрытой площадке для временного накопления отходов и по мере накопления передаются в специализированное предприятие «Экотром» для дальнейшей утилизации.

Главным достижением ФГУП «ММПП «Салют» в сфере обращения с отходами является создание собственного Производственного Центра по переработке отходов. Около 50% производственных отходов (а это 15 видов) перерабатывается на предприятии в специально созданных или специально закупленных установках.

Известно, что в машиностроительной промышленности одним из основных источников загрязнения окружающей среды являются отходы травильного и гальванического участка производства. Для обезвреживания промышленных стоков, содержащих отработанные электролиты и другие химические растворы, на ФГУП «ММПП «Салют» уже много лет работает станция нейтрализации. К 2000 г. оборудование станции устарело и не соответствовало современным экологическим требованиям.

В период 2000-2007 г. станция нейтрализации была модернизирована и оснащена новым современным оборудованием. В этот же период на предприятии создавались новые участки по очистке и регенерации разных видов отходов, а также модернизировались и оснащались ранее существующие участки. В 2007 г. на ФГУП «ММПП «Салют» был создан

Производственный Центр по рециклингу, регенерации и утилизации промышленных отходов. На сегодняшний день он объединяет следующие производства:

- станцию нейтрализации;
- участок регенерации ацетона;
- участок по переработке отработанных СОЖ (смазочно-охлаждающих жидкостей) и эмульсионных смесей;
- участок по очистке отработанного масла;
- участок по переработке металлосодержащих шламов.

### **Станция нейтрализации**

Промышленные стоки цеха гальванопокрытий по специальным трубопроводам поступают в один из реакторов станции нейтрализации Центра по переработки отходов. Жидкие отходы других производственных цехов в специальных канистрах доставляются на другие реакторы станции нейтрализации. Процессы переработки этих отходов многостадийны, в конечном итоге позволяющие получить компактный осадок - шлам и воду. Вода после дополнительной очистки и проверки по 16 параметрам сливается в городскую канализацию. Осадок прессуется и передается на утилизацию в специализированную организацию.

### **Участок по очистке отработанного масла**

Производственный центр с помощью установки ALFA PURE 2000 (оборудование швейцарской фирмы ALFA-LAVAL) производит очистку охлаждающих жидкостей на масляной основе, гидравлических, трансформаторных, компрессорных масел от механических примесей и воды. После очищения более 90% отходов возвращается на вторичное использование в производстве. Это дает возможность повторно применять очищенное масло в технологических процессах, снижает количество отходов для утилизации и экономит средства на покупку новых технических жидкостей и масла.



### **Участок регенерации ацетона**

Остатки ацетона, потерявшего потребительские свойства, образуются на предприятии при проведении сборки и технического контроля готовой продукции. Образующиеся отходы поступают на переработку на установке ASC-500. После регенерации загрязненного ацетона более 80% отходов очищается и возвращается на вторичное использование в производстве.

### **Участок по переработке отработанных СОЖ и эмульсионных смесей**

Отработанные СОЖ (смазочно-охлаждающие жидкости) и эмульсионные смеси образуются при эксплуатации станочного парка предприятия. Образующиеся отходы поступают на переработку в специализированный реактор - установку WSC-4000, где под воздействием



химических реагентов эмульсия разлагается на воду и нефтешлам. Вода поступает на реагентную очистку, а нефтешлам отправляется в топливо-хранилище для дальнейшей реализации. Мощности участка позволяет перерабатывать до 1500 тонн СОЖ в год, что полностью покрывает потребности ФГУП «ММПШ «Салют» и позволяет дополнительно брать на переработку подобные отходы других предприятий. В ближайшее время планируется оформление лицензии на оказание услуг по переработке отработанных СОЖ и эмульсионных смесей.

Дополнительно, на предприятии работает установка по переработке боя керамических форм и установка по переработке отходов модельной массы.

### **Установка по переработке боя керамических форм**

Значительные объемы боя керамических форм (до 200-300 тон в год) образуется при технологическом процессе литья алюминия. Образовавшиеся отходы поступают на переработку на установку, которая позволяет разделять куски боя керамических форм и тиглей от металлических спеков. Около 50% от всего боя керамических форм признается пригодным для вторичного использования в технологическом процессе и возвращается в производство.

### **Дальнейшие планы ФГУП «ММПШ «Салют» в области охраны окружающей среды**

В 2009 г. начата реконструкция котельной предприятия: замена устаревших паровых котлов на современные водогрейные котлы с улучшенными экологическими параметрами. Закупаемые котлы чешского производства отличает низкая эмиссия вредных веществ и низкий уровень шума. Благодаря их использованию будут снижены объемы выбросов в атмосферу.

В ближайшее время на ФГУП «ММПШ «Салют» будет введена в эксплуатацию оборудование с замкнутым циклом использования промывочных вод на линии травления никелевых сплавов.

Таким образом, в период 2000-2008 г. на ФГУП «ММПШ «Салют» проделана большая работа по повышению экологической эффективности производства, поэтапно продолжают работы по выполнению мероприятий по поддержанию существующей базы по обеспечению охраны и мониторингу окружающей среды.

Основной вклад в улучшение экологической ситуации внесла технологическая модернизация производства, в частности совершенствование технологических процессов, установка современных очистных сооружений и создание собственного Производственного Центра по переработке отходов, что позволило за счет использования современных технологий обращения с отходами, во-первых, значительно сократить объемы отходов за счет возврата очищенных материалов для повторного использования в производстве и, во-вторых, уменьшить токсичность конечных продуктов, получаемых в результате разложения не регенерируемых отходов.