



WWW.BIOMOS.RU

TOM 1 / PART 1

IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС

IX INTERNATIONAL CONGRESS

**БИОТЕХНОЛОГИЯ:
СОСТОЯНИЕ
И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ**

**BIOTECHNOLOGY:
STATE OF THE ART
AND PERSPECTIVES**

20-22 ФЕВРАЛЯ 2017
МОСКВА, ГОСТИНЫЙ ДВОР,
ИЛЬИНКА, 4

20-22 FEBRUARY, 2017
ILYNKA 4, GOSTINY DVOR,
MOSCOW

due to their design parameters.

To address these shortcomings needed mathematical modeling of physical processes, which clearly showed the advantage of plate coolers in which air movement is organized along the vertical channels. Our proposed mathematical model [1], tested for their adequacy, and assess the geometric and operating parameters of the chiller based on the initial temperature and humidity values of the air environment and targets. Based on the models designed and manufactured units for air cooling [2], allowing to reduce its temperature in the range from 5 to 15°. The relative humidity of the cooled air and the cooling capacity of the unit may be governed by regime parameters of their work that the vast majority of cases allows to achieve their required values, allowing to form the required parameters of the air environment of the room.

References:

1. Gulevsky V.A. Joint modelling of heat and mass transfer and aerodynamic process in evaporative water coolers // *Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. 2012. № 3. С. 26-32.*
2. Gulevsky V. A. Normalization of temperature and humidity parameters of the air environment of poultry facilities through air handling systems plate heat exchangers: *dis... doctor.engineering, Sciences – Voronezh, 2015. – 327 p.*

УДК574.64:597.442

ОТРАБОТАННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАСЛА В СТОЧНЫХ ВОДАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И БИОТЕХНОЛОГИЯ ИХ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ

Ганиев И.М., Морозов Н.В., Иксанова А.Г.

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
420008, Россия, РТ, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18. e-mail: ksu@mail.ru

Разработана биотехнологическая схема очистки сточных вод, загрязненных минеральными, полусинтетическими и синтетическими маслами на основе управляемого применения отселектированных углеводородоксилирующих микроорганизмов специально созданном для этой цели струйно-отстойном биореакторе непрерывного действия и работающая в изменяющихся условиях среды.

Ключевые слова: отработанные смазочные масла; обезвреживание; струйно-отстойный биореактор; биотехнологическая схема; консорциум.

Сельскохозяйственная и автомобильная техника потребляет большое количество смазочных масел, которые в процессе работы ухудшают свои эксплуатационные показатели и в результате становятся непригодными для использования по прямому назначению (Коваленко В. П., Турчанинов В. Е., 1990 и др.). Надлежащая рекуперация или утилизация их для решения народнохозяйственных задач до сегодняшнего дня не разработаны. В силу этих и других причин основное количество отработанных смазочных масел отводится в окружающую природную среду неся колоссальный урон водным и земельным ресурсам.

Известны разнообразные способы очистки производственных сточных вод от нефти и отработанных смазочных масел: отстой, фильтрация, коагуляция, флотация и биохимическое окисление.

Одним из приемлемых путей решения данной проблемы является разработка технологических схем глубокой очистки и доочистки маслосодержащих стоков, основанных на применении консорциума или ассоциации нефтеоксилирующих микроорганизмов. Именно микроорганизмы с большой лабильностью метаболизма, превращают сложные вещества в самые простые соединения, т.е. в H₂O, CO₂, H₂.

Целью настоящей работы явилось создание приемлемого оборудования, а на ее основе технологической схемы глубокой очистки и доочистки производственных маслосодержащих сточных вод с использованием вновь выбранного консорциума углеводородоксилирующих микроорганизмов (УОМ).

Испытан струйно-отстойный биореактор (СОР) колонного типа вмонтированным струйным элементом, обеспечивающий распыление сточной жидкости до дисперстного состояния с образованием большой поверхности контакта загрязнений (поступающей со стоящей жидкостью), участвующий в очистке воды УОМ.

В очистке подвержена сточная вода Технополиса АО «Химград» г. Казань следующего состава: ХПК 630-2500 мг/дм³, в том числе O₂ в пределах 3-6 мг/дм³, сумма неорганических форм азота (NH₄, NO₃,

NO-2) 50 мг, фосфор (P2O5) – 10 мг, нефтепродукты до 250 мг/дм³. Средняя численность УОМ на входе в СОР от 100×10⁶–150×10⁶ кл/см³. Режим очистки стока в СОР принят непрерывный, длительность биоокисления 0,8; 1; 1,2; 1,4; 2; 3; 4 часа.

На первом этапе работы нами было выявлено, что оптимальное время пребывания стоков СОР приближается к 1,2-1,3 ч., что соответствует скорости подачи сточной воды в СОР 8-10 л/мин.

Включение в технологическую схему второго СОР, сохраняя последовательность поступления сточной жидкости из первой во вторую ступень и увеличения времени контакта микроорганизмов с остаточными углеводородами (оставшиеся неокисленными в первой ступени) от 0,5 до 1 часа, с сохранением тех же параметров очистки, степень обезвреживания сточной жидкости от искомого загрязнения достигает 94-96%. По сути биотехнологическая схема очистки, включающая первичную подготовку сточной жидкости механическим способом (сбор, отстой осветление) и далее управляемая биодеструкция с УОМ в двух ступенях СОР (скорость потока 0,12-0,17 мг/дм³, температура 18-22 °С и длительность пребывания 1,5-2 часа) позволяет очистить от углеводородов нефти до санитарных норм – 0,16 мг/л, то есть до норм оборотного водоснабжения. В условиях дефицита пресной воды, используемой в производственном процессе Технополиса АО «Химград» г. Казань, разработанная биотехнологическая схема с использованием бактериального консорциума, обеспечивает полноту рекуперацию обработанных вод в предприятии.

Литература:

1. Коваленко В. П., Турчанинов В. Е. Очистка нефтепродуктов от загрязнений / В. П. Коваленко, В. Е. Турчанинов // М.: Химия, 1990. – 158 с.

UDK574.64: 597,442

USED LUBRICATION OIL IN THE WASTEWATER OF INDUSTRIAL ENTERPRISES AND BIOTECHNOLOGY THEIR DISPOSAL

Ganiev I. M., Morozov N. In. Iksanova A. G.

FGAOU VPO «Kazan (Volga) Federal University»

420008, Russia, Republic of Tatarstan, Kazan, Kremlyovskaya St., 18. e-mail: ksu@mail.ru

The scheme developed by the biotechnological treatment of waste waters polluted with mineral, semi-synthetic and synthetic oils on the basis of the managed application atzelektronik hydrocarbon-oxidizing microorganisms specially created for this purpose, a jet-settling together, continuous, and working in a changing environment.

Key words: waste lubricating oil; disposal; jet-settling together; biotechnological scheme; a consortium.

Agricultural and automotive equipment consumes a large amount of lubricating oils that are in the process impair their performance and result become unusable for its intended purpose (Kovalenko V. P., Turchaninov, V. E., 1990, etc.). Proper recycling or disposal of them to solve economic problems until today has not been developed. For these and other reasons, the basic amount of used lubricant oil is discharged into the environment carrying a huge damage to water and land resources.

There are a variety of methods for purifying industrial waste water from oil and waste lubricating oil: sludge, filtration, coagulation, flotation and biochemical oxidation.

One of the acceptable ways of solving this problem is the development of technological schemes of deep cleaning and purification of oil-containing wastewater based on the use of consortium or Association of oil-oxidizing microorganisms. It is the microorganisms with a high lability of metabolism, transform complex substances into simple compounds, i.e. H₂O, CO₂, H₂.

The aim of this work was the establishment of the acceptable equipment, and on its basis the technological scheme of deep purification and purification of oil-containing industrial waste water using newly selected consortium of hydrocarbon-oxidizing microorganisms (HOM).

Tested jet-settling the bioreactor (JSB) column type mounted spray element for spraying waste liquid to dispersing state with the formation of a large contact surface contamination (coming from the standing liquid), involved in water purification HOM.

Cleaning exposed to waste water of AO Technopolis «Himgrad», Kazan the following composition: COD 630-2500 mg/dm³, including O₂ in the range 3-6 mg/dm³, the amount of inorganic forms of nitrogen (NH₄, NO₃, NO₂) 50 mg, phosphorus (P₂O₅) – 10 mg, petroleum products up to 250 mg/dm³. The average number of HOM at the

entrance to the JSB from 100×10^{-6} – 150×10^{-6} C/cm³. Mode drain cleaning in JSB adopted continuous, the duration of the bio-oxidation 0.8; 1; 1.2; 1.4; 2; 3; 4 hours.

In the first phase of work we identified that the optimum time of stay of wastewater JSB approaching 1.2 to 1.3 h, which corresponds to the feed rate of the waste water in a JSB of 8-10 l/min.

The inclusion in the technological scheme of the JSB, keeping the sequence of receipt of the waste fluid from the first to the second stage and increase the contact time of microorganisms with the residual hydrocarbons (the remaining unoxidized in the first stage) from 0.5 to 1 hour, keeping the same treatment parameters, the degree of neutralization of the waste liquid from the desired pollution reaches 94-96%. In fact biotechnological purification scheme, which includes the initial preparation of sewage by mechanical means (collection, sludge clarification) and further controlled Biodegradability with the JSB in two steps of HOM (flow rate of 0.12-0.17 mg/dm³, temperature 18-22 °C and the duration of stay 1.5-2 hours) allows you to clean from the petroleum hydrocarbons to sanitary standards – 0.16 mg/l, that is, to norms of water recycling. The shortage of fresh water used in the production process of AO Technopolis «Himgrad», Kazan, developed by the biotechnological scheme using bacterial consortium, provides a complete recovery of the treated water in the plant.

References:

1. Kovalenko V. P., Turchaninov, V. E. *Cleaning oil from impurities* / V. P. Kovalenko, E. V. Turchaninov // *M.: Chemistry*, 1990. – 158 p.

УДК 602-027.236, 602-7; 663.1, 502.175; 504.5/6

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПЕРЕМЕШИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА – АЭРАТОРА НА БИОРЕМЕДИАЦИЮ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Заборская О.Ю.¹, Крамм Э.А.¹, Заборская А.Ю.²

¹ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Москва, Россия
105066, г. Москва, ул. Старая Басманная, дом 21/4.
e-mail: o_zh@mail.ru

²ГБОУ Городской методический центр, Москва, Россия
109044, г. Москва, ул. Воронцовская, д. 6А стр.1
e-mail: a.zaborskaia@yandex.ru

Изучен процесс окисления углеводов в почве с аэрацией сателлитной мешалкой-аэратором. Были получены данные по динамике окисления углеводов в почве при различных режимах перемешивания и затратам энергии на проведение процесса.

Ключевые слова: нефтезагрязнения, мешалка-аэратор, биоремедиация, почвы, аэрация

Для аэробных микроорганизмов одним из важнейших факторов, влияющих на их жизнедеятельность, является кислород. Процесс естественной аэрации почвы обусловлен особой пористой структурой самой почвы и зависит от высоты слоя почвы и в более глубоких слоях затруднен.

Для интенсификации процессов, осуществляющихся в ходе жизнедеятельности аэробных микроорганизмов, возможно применение принудительной аэрации почвы. С этой целью разработаны специальные приспособления – мешалки-аэраторы различных типов. Процесс проводили в биореакторе открытого типа. Насыщение почвы кислородом – аэрация, происходит при перемешивании с помощью мешалки-аэратора в определенном режиме. Варьирование режимов позволяет сэкономить электроэнергию.

Непрерывный режим – использование одного режима работы на протяжении всего процесса. Интермиттентный – прерывистый режим работы, чередование режимов работы с заданной частотой на протяжении всего процесса.

Исследовались: – непрерывный режим аэрирования 8 часов; – 30 мин аэрирования – 30 мин выстоя; – 15 мин аэрирования – 45 мин выстоя.

Потеря эффективности потребления загрязнителя обусловлена недостаточной аэрацией и кислородным голоданием части микрофлоры почвы.

Таким образом, необходим подбор режима, при котором минимальное время перемешивания обеспечит проведение процесса без потери эффективности потребления загрязнителя. При этом нужно помнить, что в момент пуска-остановки происходит скачок потребления электроэнергии. То есть, режим 30 мин работы аэратора – 30 минут выстоя почвы будет энергетически более выгоден, чем 5 мин работы аэратора – 5 мин выстоя почвы, хотя в течение часа соотношение времени аэрирования и выстоя будут равны в обоих случаях.