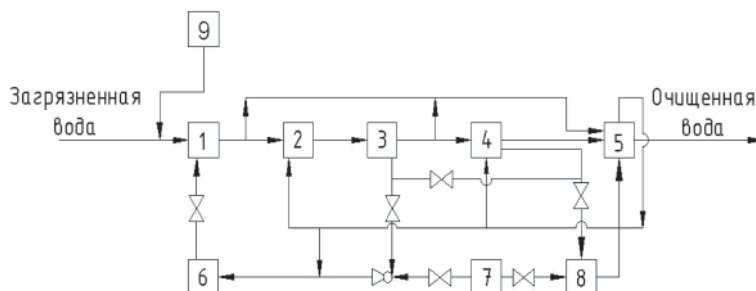


приятных. Так, для очистки красильно-отделочных производств [4] авторы рекомендуют фильтрацию на ионнообменном сорбционном углеродно-волоконном материале и озонирование с дополнительной очисткой на активированном угле.

Сочетание биологической очистки с физико-химической доочисткой хорошо разрешено при очистке сточных вод полигонов твердых бытовых отходов [5]. В качестве доочистки рекомендуются сорбционные фильтры.



Принципиальная схема компактных сооружений физико-химической очистки сточной воды:

1 – флокулятор-флотатор; 2 – I стадия фильтрации; 3 – промежуточный резервуар; 4 – II стадия фильтрации; 5 – III стадия фильтрации с доочисткой и обеззараживанием очищенной сточной воды; 6 – сатуратор; 7 – компрессор; 8 – озонатор; 9 – реагентное хозяйство

Флокуляция проводится с помощью вводимого высокомолекулярного соединения марки FO 4115 SH дозой 1-3 мг/л, которое готовится в реагентном хозяйстве 9. Процесс протекает во флокуляторе, concentрически расположенного во флотаторе I продолжительностью от 1 до 1,5 минут, после чего сточная вода попадает во флотатор.

Флотация осуществляется за счет пузырьков воздуха, которыми насыщается циркуляционная вода в количестве 50 % от исходной путем прохождения ее через сатуратор 6. Аэрируемая вода подается в верхнюю часть флокулятора, через которую изливается сфлокулированная смесь сточной воды во флотатор. Переход жидкости из напорного режима в безнапорный сопровождается образованием пузырьков, центрами которой являются сфлокулированные частицы. Удаление нерастворимых веществ позволяет осветлять воду от 60 до 80 %. Остаточная концентрация загрязнений удаляется фильтрованием и доочисткой.

Так как осветленная сточная вода после флотации содержит различную концентрацию загрязнений, (ввиду колебаний в исходной воде, а также различий в структуре и происхождений этих загрязнений) то число стадий фильтрования предусматривается от 1 до 3, с автоматическим регулированием в зависимости от исходной концентрации сточных вод. В качестве загрузки I и II стадии применяется полистирол или пенополиуретан крупностью:

I стадия – от 4 до 12 мм,

II стадия – от 0,5 до 4 мм,

III стадия – загрузка из синтипона.

Высота загрузки I и II стадии от 0,5 до 0,6 м.

Несмотря на аналогичность отдельных процессов с работой [2] предлагаемая технологическая схема компактных сооружений имеет следующие особенности:

- флокуляция и флотация проводятся в одном аппарате с выводом основной массы загрязнений, по авторской заявке [3], а фильтрация с доочисткой и обеззараживанием в различных отдельно стоящих фильтрах;

- количество стадий фильтрований автоматически регулируется в зависимости от колебаний загрязнений в исходной сточной воде и остаточной концентрации после флотации;

- озонирование протекает в средней части последней стадии фильтрования с загрузкой из синтипона, что позволяет непрореагировавшему озону в этой

Физико-химическая очистка сточных вод обладает широким диапазоном применения. Так в работе [2] отмечается пригодность очистки методом флотации, коагуляции, флокуляции, озонирования, фильтрации и отделения осадка последовательно в отдельном аппарате как для бытовых, так и промышленных стоков.

При разработке компактных очистных сооружений нами за основу была принята технологическая схема рис. 1, которая предусматривает процессы: флокуляцию, флотацию, фильтрацию и доочистку с обеззараживанием.

зоне, поднимаясь в верхнюю часть фильтра, взаимодействовать с остаточной органикой сточной воды;

- исключить подачу коагулянта, что снизит концентрацию вторичных загрязнений, а в качестве флокулянта применить FO 4115 SH дозой 1-3 мг/л;

- фильтры 1 и 2 стадий имеют полистирольную загрузку в блочном исполнении.

Реализация принципиальной схемы компактных сооружений физико-химической очистки сточных вод, произведена на КОБК 25, проходящих длительное промышленное испытание на мемориальном комплексе «Куликово поле».

Список литературы

1. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод – М.: Ассоциация строительных ВУЗов, 2006 – 704 с.
2. Желтобрюхов В.Ф. и др. Способ очистки сточных вод. Патент 99111462/12, 25.05.1999.
3. Злобин Е.К., Бурдова М.Г. и др. Устройство для флотационной очистки природных и сточных вод. Патент 54934 08.02.2006.
4. Пальгунов Н.В. и др. Способ очистки сточных вод. Патент 98109113/12, 21.05.1998.
5. Сталинский Д.В. и др. Способ очистки сточных вод полигонов твердых бытовых отходов. Патент 200814221/15, 23.10.2008.

ВЛИЯНИЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Алясова А.В.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

Загрязнение окружающей природной среды – один из факторов, наиболее существенно влияющих на продолжительность жизни и здоровье людей. Загрязнение окружающей природной среды и ее техногенное преобразование приобретают глобальный характер. Одним из наиболее опасных источников загрязнения атмосферы и гидросферы является гальваническое производство.

Гальваническое производство связано с образованием большого количества сточных вод и твердых отходов. Наибольшую опасность представляют отходы, образующиеся при реагентной очистке сточных. Поиск оптимальных путей выхода из сложившейся ситуации становится все более актуальным.

Для детального изучения опасных факторов на производстве был выбран отдельный участок производства – линию никелирования в гальваническом цехе №119 ОАО «Муромский завод радионизмерительных приборов». Никелирование производится в растворе, содержащем никель серноокислый, натрий

хлористый, натрий фтористый, кислоту борную, динатриевую соль, формалин и сульфаноил и т.д. В атмосферный воздух в большей степени при этом выделяются: никеля сульфат, кислота ортоборная, натрий гидроксид, натрия карбонат, тринатрийфосфат. Наиболее опасными реагентами, которые попадают в сточную воду, являются цинк, никель, хром, свинец, ртуть, медь.

При проведении анализа выбрасываемой в атмосферу газо-воздушной смеси, были выявлены превышение ПДК у следующих веществ: натрий гидроксид (концентрация составила 0,56 мг/м³), никеля сульфат (концентрация составила 0,0048 мг/м³) и ортоборная кислота (концентрация составила 0,015 мг/м³). Для обеспечения экологической безопасности на данном предприятии необходимо снизить эти концентрации с помощью устройства защиты атмосферного воздуха (фильтры, скрубберы, циклоны, адсорберы и т.п.).

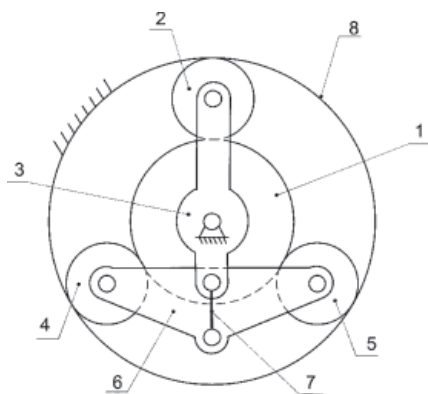
К ЗАДАЧЕ О САМОУСТАНОВЛИВАЕМОСТИ ПЛАНЕТАРНЫХ МНОГОСАТЕЛЛИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Андреева Я.А., Дворников Л.Т.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, e-mail: naika1611@mail.ru

В многосателлитных планетарных механизмах возникает проблема их подвижности. Уже при трех сателлитах, связанных с одним водилом, планетарный механизм оказывается статически неопределимой системой. Для него, по формуле Чебышева П.Л. $W = 3n - 2p_5 - p_6$, при $n = 5$, $p_5 = 5$ и $p_6 = 6$ подвижность $W = -1$. Известен способ установки дополнительных сателлитов через шатуны [1].

Однако такое решение является не единственным. Вполне возможно добиться результата путем установки двух дополнительных сателлитов особым образом, а именно собрав их в четырехзвенную группу звеньев нулевой подвижности, как показано на рисунке.



При неподвижном центральном колесе с внутренним зацеплением 8 и подвижном колесе 1 с внешним зацеплением, основной сателлит 2 соединен шарниром с водилом 3 и пассивные сателлиты 4 и 5 соединены шарнирами с трехпарным звеном 6, которое связывается с водилом 3 во вращательную кинематическую пару через шатун 7.

Благодаря такому соединению, дополнительные сателлиты 4 и 5 имеют возможность самоустанавливаться относительно ведущего колеса 1 и неподвижного колеса 8.

В рассматриваемом механизме число подвижных звеньев $n = 7$ — это колеса 1, 2, 4, 5, водило 3, трехпарное звено 6 и шатун 7; число шарниров $p_5 = 7$ — это соединения с опорой колеса 1 и водила 3, соединения колеса 2 с водилом 3, соединения колес 4 и 5 с трехпарным звеном 6, соединение звена 6 с шатуном 7 и

соединение шатуна 7 с водилом 3; число кинематических пар $p_6 = 6$ — это контакты сателлитов 2, 4 и 5 соответственно с колесами 1 и 8. По той же формуле Чебышева П.Л. имеем $W = 3n - 2p_5 - p_6 = 21 - 14 - 6 = 1$, что доказывает самоустанавливаемость всего планетарного механизма в целом.

Список литературы

1. Патент №2342573. Самоустанавливающийся планетарный механизм / Дворников Л.Т., Дмитриев В.В., Бондаренко В.С. (РФ) — приоритет от 11.07.2007, опубл. 27.12.2008, Бюл. №36.

СИСТЕМА КОРРЕКЦИИ ЛИНИЙ ПРИЦЕЛИВАНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ

Антонов А.А.

Казанский государственный технический университет имени А.Н. Туполева; Институт радиоэлектроники и телекоммуникации, Казань, e-mail: Liquid-plumber@yandex.ru

При подготовке военнослужащих, бойцов спецподразделений и внутренних органов МВД немалую часть времени отводят на огневую подготовку. Целью её является выработка у бойца навыков стрельбы и тренировка меткости.

В большинстве образцов современного оружия задача прицеливания полностью ложится на плечи стрелка, на его чутьё, меткость и прочие, приобретённые в тренировках, навыки. Если же у стрелка таких навыков нет, то эту задачу придётся решать автоматической системе.

Проектирование такой системы и является задачей данной работы.

Для начала, определимся с основными проблемами, связанными с оптическими методами прицеливания в условиях реальной атмосферы.

Ни оптическое, ни коллиматорное прицельные приспособления не решают проблемы искажения направления распространения оптического излучения от прямолинейного, так как они являются приёмниками оптического излучения. То есть, перед попаданием отражённого от цели света в объектив прицельного приспособления или фотоприёмник прицельной системы, оно проходит через нелинейную атмосферу, которая изменяет направление его движения. При этом цель, кажущаяся находящейся на линии бросания, в реальности в пространстве может оказаться значительно смещённой относительно неё.

Другим типом прицела, являющимся источником излучения, является прицел с лазерным целеуказателем. Такой прицел создаёт лазерный луч небольшой мощности, направляемый в сторону цели и создающий световую метку в точке предполагаемого попадания. Такой метод прицеливания позволяет фокусировать систему только непосредственно на цель.

Но и этот тип прицела в полной мере не решает проблемы искажения распространения оптического излучения, хотя и улучшает этот показатель по сравнению с теми видами прицельных приспособлений, что были описаны ранее. Это улучшение заключается в том, что распространяясь от стрелка до цели, монохроматическое излучение лазера искажается атмосферой меньше, чем сложное колебание видимого света, а обратно свет лазерной марки отражается диффузно, но отклонение от прямолинейного распространения отражённого излучения, как и изображения цели, одинаково, что визуально не смещает лазерную метку с цели.

Теперь рассмотрим, какое атмосферное явление влияет на непрямолинейное распространение света в наибольшей степени.

Атмосферная рефракция — явление преломления света, т.е. изменение направления световых лучей при изменении показателя преломления (n) среды, через которую эти лучи проходят. В силу исторической традиции термином «рефракция света» чаще пользу-