

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

Стопорева Т.А., Большанина Ю.В., Грабовская Н.Н. – аспиранты каф. АТ

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

Отрицательное воздействие автотранспорта на окружающую среду заставляет задуматься о том чем мы дышем и как влияют отработавшие газы двигателей на наше здоровье .

Состав отработавших газов двигателей на 99,0...99,9 % состоит из продуктов полного сгорания (диоксид углерода и паров воды), неиспользованного кислорода и азота воздуха. Оставшаяся часть отработавших газов, 1 % от общего расхода , определяет экологический уровень двигателей, то есть степень вредного воздействия на окружающую среду : флору и фауну, человека, строения.

Так оксиды азота в отработавших газах двигателей присутствуют в 10 различных соединениях, но в основном – это оксид азота NO. В отработавших газах дизелей на долю оксида азота NO приходится 95...98 % из всех оксидов. Остальное 2..5 % - диоксид азота NO₂ . При пониженных температурах оксиды азота NO, попадая в атмосферу окисляются до диоксида азота NO₂ . В диапазоне температур 21...135°C NO₂ находится в смеси с N₂ O₄ , а при температуре ниже 21°C полностью переходит в N₂ O₄. Оксид азота NO – бесцветный газ, плохо растворим в воде; диоксид азота NO₂ – бурый газ с удушливым запахом, реагирует с водой с образованием азотистой HNO₂ и азотной HNO₃ кислот, которые разрушают легочную ткань, вызывая хронические заболевания, необратимые изменения в сердечно – сосудистой системе. В соединении с углеводородами оксиды азота образуют токсичные нитроолефины, вызывающие заболевания слизистых оболочек верхних дыхательных путей, хронические бронхиты, нервные расстройства.

Оксид углерода CO – бесцветный газ без запаха и вкуса, плохо растворим в воде, горюч (образует с воздухом взрывчатые смеси). Попадая в легкие человека и в кровь вытесняет из нее кислород. При небольших концентрациях в воздухе приводит к головокружению и тошноте. Плохо проветривается в помещении из-за такой же плотности как у воздуха.

Углеводороды C_n H_m имеют многочисленную группу соединений. Вызывают хронические заболевания, оказывают общетоксическое и раздражающее воздействие. Например представитель класса углеводородов бенз(α)пирен, обладает канцерогенным действием, то есть способствует развитию онкологических заболеваний.

Альдегиды RCHO при определенных дозах вызывают раздражение дыхательных путей и слизистых оболочек носа и глаз. Оказывают раздражающее, общетоксическое действие на центральную нервную систему человека и поражение внутренних органов.

Соединения серы хорошо растворимы в воде имеют резкий запах, вызывают раздражение верхних дыхательных путей, нарушение белкового обмена в организме.

Оксиды свинца накапливаются в организме, негативно воздействуют на умственные способности и внутренние органы, вызывая в последних мутагенные изменения.

Дисперсные частицы размером не более 10 мкм в диаметре наносят наибольший вред человеку, проникая в легкие вместе с вдыхаемым воздухом.

Все указанные вещества при достижении определенной концентрации в воздухе могут привести к смертельному исходу.

Постоянное воздействие этих веществ на человека, флору и фауну может привести к мутациям на генетическом уровне и к резкому наследственному изменению организмов, меняющие их внешнее и внутреннее строение.

Чтобы остановить техногенное воздействие автотранспорта на окружающую среду нужно принимать меры. И одно из решений этой проблемы – каталитическая очистка отработавших газов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Новоселов А.Л. Применение СВС-материалов при решении экологических проблем транспорта / Новоселов А.Л., А.А. Мельберт, А.А. Жуйкова – Новосибирск: Наука, 2007.
2. Кульчицкий А.Р. Токсичность автомобильных и тракторных двигателей. – М.: Академический проспект, 2004.

ПИЛОТНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРОВ В СОСТАВЕ СВС-БЛОКОВ НЕЙТРАЛИЗАТОРА

Грабовская Н.Н., Стопорева Т.А., Большанина Ю.В. – аспиранты каф. АТ
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова(г.Барнаул)

В рамках программы определения и снижения концентрации вредных веществ в отработавших газах двигателей появилась необходимость в создании установки для проведения экспериментальных исследований.

Программой экспериментальных исследований предусматривалось снятие внешних скоростных характеристик дизеля 8Ч 12/12 в диапазоне частот вращения 1000...2600 мин⁻¹ и нагрузочных характеристик при 2600 мин⁻¹ с пилотной установкой для оценки эффективности очистки отработавших газов дизеля в пористых проницаемых СВС-каталитических блоках, со всеми измерениями, предусмотренными ГОСТ 14846-81, ГОСТ Р 41.49-99, ГОСТ Р 41.24-99, ГОСТ Р 41.83-99 при работе на топливе Л-0,2-40 согласно ГОСТ 305-82.

Продолжительность измерения расхода топлива составляет не менее 30 секунд. Имелась необходимость измерения дымности, токсичности, температуры и давления отработавших газов не менее шести раз на каждом из режимов.

В программу испытаний входило снятие характеристик дизелей по 13-режимному испытательному циклу для определения удельных оценочных выбросов оксидов азота NO_x, оксида углерода (СО), углеводородов (С_xН_y) и твердых частиц (ТЧ). Выбросы вредных веществ с отработавшими газами определяются по ГОСТ Р 41.83-99. Дымность отработавших газов или выбросы твердых частиц определялись по ГОСТ Р 41.24-99.

Проанализировав программу исследований были составлены основные требования к пилотной установке для оценки эффективности очистки отработавших газов дизеля в пористых проницаемых СВС-каталитических блоках:

1. Максимальное обеспечение идентичности процессов очистки отработавших газов дизелей реально существующим в каталитических нейтрализаторах отработавших газов;
2. Обеспечение проведения эксперимента по одно-, двух-, трех- и четырехступенчатой очистке газов как в одинаковых, так и в разнообразных каталитических блоках;
3. Обеспечение параллельного сравнительного испытания одновременно нескольких типов каталитических блоков на одном составе газов и с одинаковыми параметрами;

4. Обеспечение промежуточного контроля состава отработавших газов, его температуры и давления между каталитическими блоками;
5. Обеспечение возможности исключения элементов каталитической очистки (блоков) из общей схемы;
6. Обеспечение удельной тепловой нагрузки и удельного газового напора на каталитические блоки пилотной установки;
7. Обеспечение монтажа, демонтажа, трансформации конструкции для решения отдельных исследовательских задач.

Созданная пилотная установка позволяет четко проводить различные виды экспериментальных исследований, направленных на повышение эффективности очистки газов в каталитических нейтрализаторах.

ДИАПАЗОНЫ РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР ОТДЕЛЬНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЕЙ ОТ ОКСИДОВ АЗОТА

Большанина Ю.В., Стопорева Т.А., Грабовская Н.Н. - аспиранты каф. АТ
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

Решение экологических проблем транспорта связано с использованием новых материалов в каталитических нейтрализаторах отработавших газов дизелей.

Удельные выбросы дизелей при работе на режимах полной нагрузки достигают по оксидам азота NO_x – 10...30 г/(кВт·ч).

В 2008 году ЕЭК ООН вводится стандарт ЕВРО-5, ограничивающий вредные выбросы дизелей по NO_x – до 2,0 г/(кВт·ч) согласно правилу ECE R49.

Одним из основных требований к эффективности каталитических нейтрализаторов для дизелей является высокая степень очистки отработавших газов от оксидов азота.

Необходимо вести подбор катализаторов, обеспечивающих наивысшую эффективность снижения выбросов оксидов азота. Апробировано множество катализаторов, однако среди всех выгодно выделяется родий Rh.

Применение родия Rh в составе каталитических элементов нейтрализаторов связано с его большой активностью при малых содержаниях в реакциях восстановления оксидов азота при сравнительно низких температурах.

Платина Pt менее активна в реакциях восстановления NO_x в присутствии диоксида серы SO_2 и оксида углерода CO.

Палладий Pd концентрации до 1,5...2 % по массе активно воздействует на восстановление оксидов азота. Использование железа Fe, Al_2O_3 , CuO в металлокерамических блоках приводит к тому, что ионы железа и других металлов способствуют восстановлению NO_x наряду с палладием.

Сравнительные экспериментальные исследования каталитических блоков, содержащих Rh, Pt, Pd и соединения Cu, Cr-Ni, Cu-Cr, проведены при испытании дизеля 8Ч12/12 по нагрузочным характеристикам при 2600 мин⁻¹ с пилотной установкой, в которой устанавливались сменные пористые проницаемые блоки, изготовленные с использованием технологий самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).

Целью исследования являлось определение температурных диапазонов действия катализаторов в начальный период эксплуатации нейтрализаторов.

Наиболее эффективным по снижению оксидов азота оказался СВС-каталитический материал с содержанием родия Rh в количестве 0,1 %. Однако диапазон его эффективности находится в диапазоне высоких температур отработавших газов, а эффективность снижения выбросов оксидов азота составила от 73...82 % при 620 К до 87...92 % при 900 К. Диапазон рабочих температур соответствует нагрузке дизеля 75...100 %. Автомобильные дизели работают при нагрузках до 75-80 %, дизели в составе ДГА выходят на нагрузки до 100 % менее 2 % от всего рабочего времени. Лишь тракторные дизели работают при нагрузках по внешней скоростной характеристике. А это значит, что каталитические блоки, содержащие Rh, необходимо на подавляющем большинстве режимов прогревать дополнительно до температур 625...630 К в целях обеспечения высокой эффективности очистки отработавших газов от оксидов азота.

С одной стороны, Rh как редкоземельный элемент дорог. Но его дороговизна связана во многом с очисткой до 99,99 и 99,999 %. Однако в каталитических нейтрализаторах уже достаточно чистоты Rh до 96,5...97,5 %, а это резко снижает его стоимость.

Чтобы находиться в диапазоне наибольшей эффективности нейтрализаторов с каталитическими блоками, содержащими Rh, необходима установка их сразу за коллектором выпуска, что является не всегда достижимым из условий компоновки двигателей, и особенно двухблочных V-образных, на автомобилях.

Более привлекательным оказалось использование палладия в составе СВС-каталитических блоков. Применение Pd обеспечивало эффективность очистки газов от оксидов азота от 50...62,5 % при 550 К до 81...87 % при 850 К. Прогрев нейтрализатора с блоками, содержащими Pd, необходим только на режимах малых нагрузок и холостых ходов до температуры 550 К.

Использованием иридия Ir в составе каталитических блоков до 0,1 % удается расширить температурный диапазон эффективной очистки отработавших газов от оксидов азота, но при этом иметь более скромные результаты по сравнению с использованием Rh и Pd. Так, эффективность очистки от NO_x составила от 45...55 % при 520 К до 65...67 % при 850 К. Диапазон активности этого катализатора по температурам отработавших газов практически охватил все режимы эксплуатации дизеля.

Альтернативой использования иридия Ir оказалось применение меднохромового катализатора Cu-Cr. При этом эффективность очистки от NO_x составила от 43...50 % при 475 К до 58...63 % при 900 К. Диапазон активности такого катализатора охватил практически все режимы эксплуатации дизеля.

Обладает широким диапазоном рабочих температур и катализатор на основе соединений меди. Однако эффективность его низкая и составляет от 32...42 % при 430 К до 47...54 % при 825 К.

Применение хромоникелевых катализаторов Cr-Ni выявило, что их эффективность по снижению выбросов NO_x составляет от 33...42 % при 500 К до 40...50 % при 800 К.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод о том, что уже в настоящее время использование СВС-материалов с соединениями Cu-Cr и Cr-Ni дает возможность заменить применение Ir, Rh и Pd в качестве катализаторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Исаенко, П.В. Автотранспортная экология: учеб. пособие / П.В. Исаенко, В.Д. Исаенко, В.А. Аметов. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2006. – 240 с.

2. Результаты оценки качества очистки отработавших газов дизелей в нейтрализаторах с пористыми проницаемыми СВС-каталитическими блоками / А.Л. Новоселов, В.А. Сеницын, В.В. Яковлев и др. // Повышение экологической безопасности автотракторной техники. – 2001. – С. 64-70.

ПРОЕКТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В РАЙОНЕ Ж/Д ВОКЗАЛА В Г. БАРНАУЛ

Лепешкин С.С. Студент 5 курса АлтГТУ

Научный руководитель – Профессор АлтГТУ А. Н. Токарев
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Барнаул – крупный административный центр Алтайского края. Население около 750 тыс. человек.

Автомобильная транспортная система города входит в общую систему жизнеобеспечения территорий и имеет инфраструктурное значение. Наряду с системами энергоснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, канализации города транспортная система создает необходимые условия для эффективной работы всех отраслей народного хозяйства и удовлетворения потребностей населения.

Автомобильная транспортная система города включает в себя ряд подсистем, таких как:

- дорожную автотранспортную сеть;
- подвижной состав;
- системы обслуживания транспорта (гаражи, АТП, СТО, стоянки и т.д.);
- систему управления транспортом

Улично-дорожная сеть является основной для жизнеобеспечения города. Она является наиболее долговечной и капиталоемкой системой.

Дорожная сеть зависит от:

- рельефа местности;
- сложившейся планировки города;
- от плотности населения;

- характера, уровня развития и месторасположения промышленных предприятий и сфер обслуживания населения и т.д.

Основная задача дорожной сети города – это обеспечение бесперебойного, безопасного и эффективного перемещения в пространстве людей и грузов между всеми пунктами и хозяйственными объектами города.

Транспортная сеть г. Барнаула.

Анализируя сложившуюся планировку города Барнаула можно отметить, что город с одной стороны ограничен рекой Обь и поэтому развивается только в одном направлении, от реки Обь. Кроме этого к городу подходит реликтовый ленточный бор, что также ограничивает развитие города.

Город разделен железнодорожной транспортной магистралью на две, почти равные, части: восточную (старая часть города) и западную (новая часть города). К городу подходит три крупных автомобильных магистрали: Новосибирский тракт, Змеиногорский тракт и Павловский тракт.

Внутренняя геометрическая структура города относится к прямоугольной с элементами радиального направления вдоль основных автомобильных магистралей, проходящих через город.

Восточная и Западная части города связаны между собой только тремя транспортными переходами через железную дорогу. Это переходы по ул. Калинина, на Ленинском проспекте и по ул. Советской Армии. Имеется еще четвертый переход на окраине города (объ-

ездная дорога), но он практически не влияет на разгрузку основных городских магистралей. Отсюда напрашивается необходимость еще одной связки между Восточной и Западной частями города.

В данном проекте предлагается:

1. Построение моста над ж/д (продолжить ул. Челюскинцев) с выходом на ул. Строительная 2-я и далее на ул. Советской Армии. (с переносом трамвайных путей с пр-та Строителей)

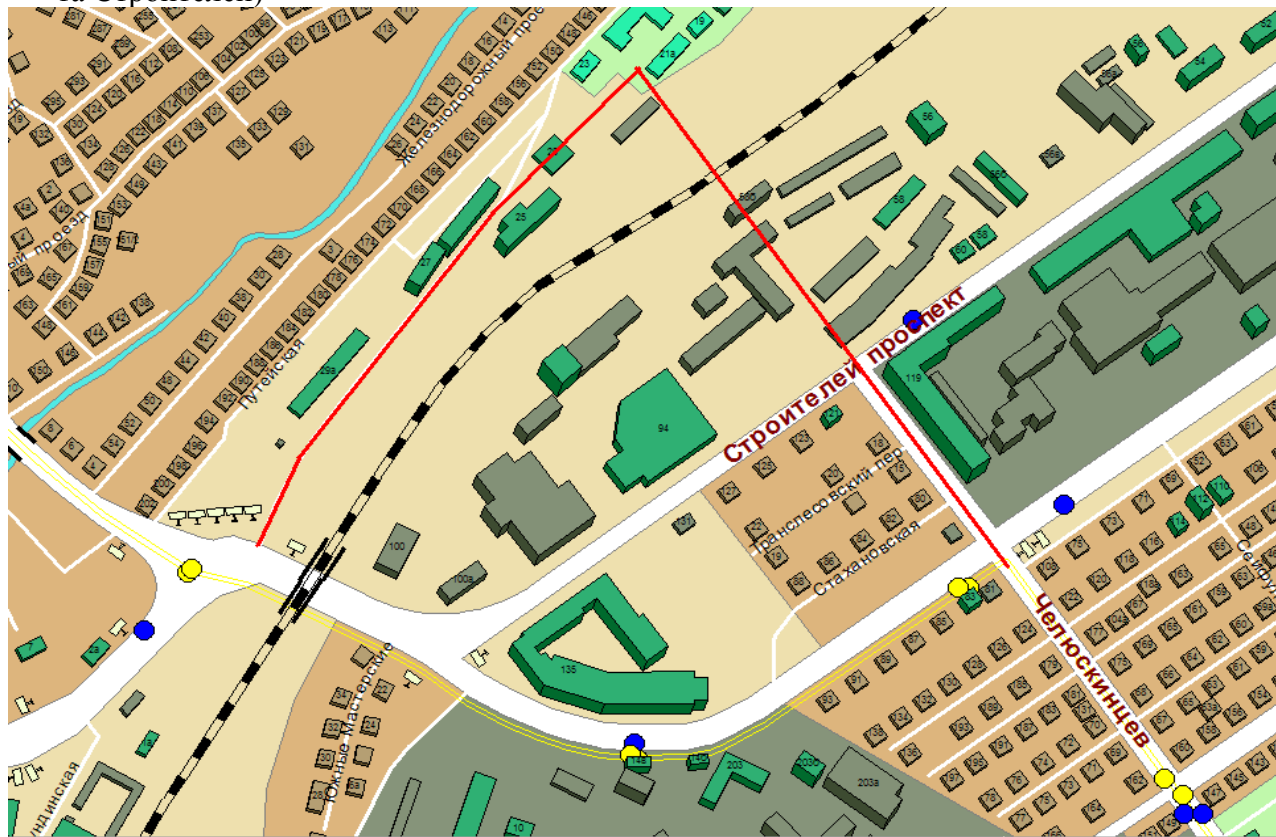


Рис. 1. - . Схема проектируемой дороги по ул. Челюскинцев и ул. Строительная 2-я.

Еще одним проблемным участком города является перекресток пр-та Социалистического – пр-та Строителей. Пешеходный поток на данном участке составляет 500 чел./ч (при таком количестве потока пешеходов необходим над(под)земный пешеходный переход)

2. Построение подземного пешеходного перехода ч/з пр-т Строителей на перекрестке пр-та Строителей - Социалистический пр-т.

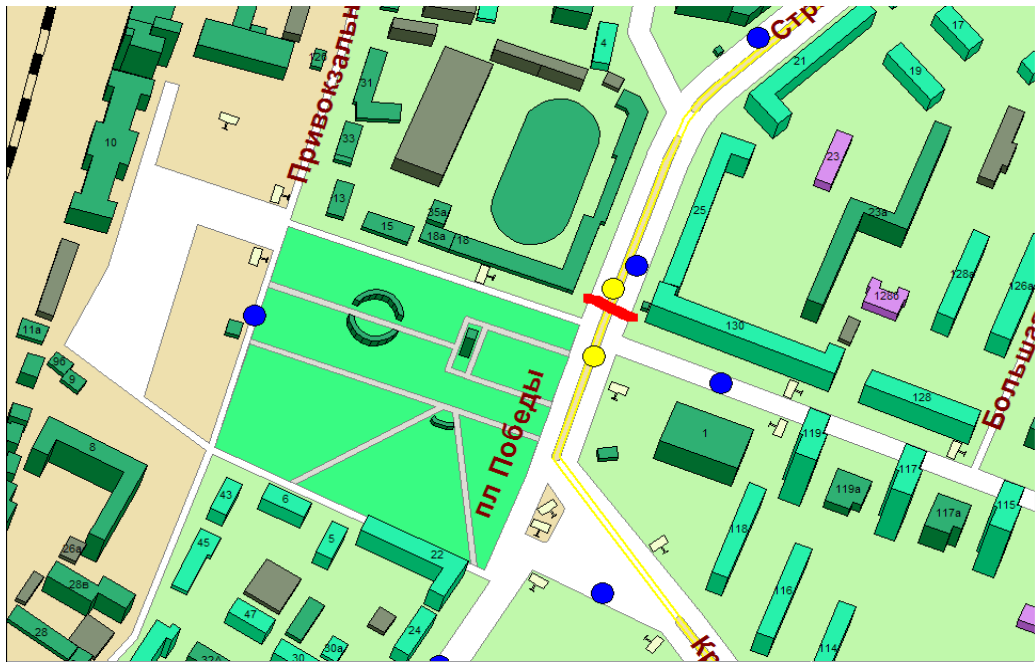


Рис. 2.- Схема проектируемого пешеходного перехода.

Планируемый участок нового переезда ч/з ж/д пути должен иметь 4 полосы движения по две в каждую сторону + трамвайные пути. Средняя скорость движения на этой магистрали планируется около 60-80 км/ч.

Строительство этой транспортной магистрали с реконструкцией улиц позволит резко снизить транспортную напряженность центральных улиц города за счёт:

- Вывода значительной части транспорта с центральных улиц города;
- Существенно снизить транспортную загрузку существующих путепроводов через железную дорогу;
- Улучшить сообщение Восточной и Западной частей города;
- Существенно разгрузить пр-т. Ленина

ПРОЕКТ ОБЪЕЗДНОЙ ДОРОГИ НОВЫЙ МОСТ – УЛ. ВЛАСИХИНСКАЯ В Г. БАРНАУЛ

Лапин Р.Б. Студент 5 курса АлтГТУ

Научный руководитель – Профессор АлтГТУ А. Н. Токарев
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Современная улично-дорожная сеть Барнаула сформирована усилиями многих поколений градостроителей, предпринимателей, архитекторов-планировщиков в течение последних 200 - 250 лет. Основными природными факторами, повлиявшими на построение схемы улично-дорожной сети, явились водотоки - река Обь, реки Барнаулка и Пивоварка, рельеф местности с ярко выраженным береговым уступом по левому берегу р. Обь, реликтовый ленточный бор. В сложную пространственную среду градостроителями 18 века была вписана регулярная ортогональная решетка улиц первого горно-заводского поселения на левом берегу р. Барнаулки.

Регулярная планировка характерна и для последующих этапов развития города.

Прямолинейные Московская ул. (ныне пр. Ленина), современные Социалистическая ул., Красноармейский пр. в начале XX века были продлены на северо-запад, до железнодорожных путей, в район новой промышленной и жилой застройки. При первоначальном освоении территорий севернее железной дороги планировочная схема улиц была сориентирована на оси Московской улицы и Гоньбинского тракта - дороги, соединяющей Барнаул с центральными районами России. Ширина главных улиц в красных линиях принималась по образцу Невского пр. - от 35 до 45 м.

В середине XX века было начато освоение северо-западной части города под крупномасштабную промышленную и жилую застройку. Оси вновь сформированных магистралей - Павловского тракта, ул. Антона Петрова, Генерала Исакова, Юрина, соединяющие центр города с новыми микрорайонами, были повернуты на запад, Перпендикулярно к ним были проложены улицы Малахова, Попова - мощные многофункциональные магистрали, направленные к Северной и Власихинской (на юго-западе) промышленным зонам. Главной магистралью Северной промышленной зоны стал проспект Космонавтов. Ширина магистралей в красных линиях, построенных в 1960-1980 е годы, достигает 80 - 110 м. Одновременно, в районах преобразования усадебной застройки в многоэтажную шел перевод местных улиц во внутриквартальные проезды, часть местных улиц была полностью ликвидирована.

Этап 1990х годов характеризуется возвратом к устройству узких (10 - 20 м в красных линиях) в районах нового коттеджного строительства. В садоводствах, занявших значительные городские территории, улицы-проезды имеют ширину в 5 - 10 м. Практически останавливается строительство магистральных улиц. Наиболее значительным событием этого периода является завершение строительства Обского моста и развязки на Песчаном взвозе, на пересечении левобережного подхода к Обскому мосту, Змеиногорского тракта и Красноармейского пр. Ввод полноценного автомобильного моста решил проблему автомобильного сообщения не только между правым и левым берегом Оби, но и между крупными регионами. Было завершено строительство шоссе Ленточный Бор, которое связало Змеиногорский тракт с западной частью города. Основу действующей в настоящее время магистральной сети составляют:

- в центральной части города - пр. Ленина, Красноармейский пр., ул. Челюскинцев, пр. Строителей, Молодежная ул.,
- в северо-западной части - Власихинская ул., Павловский тракт, ул. Антона Петрова, ул. Юрина, пр. Космонавтов, ул. Калинина, ул. Малахова, ул. Попова, ул. Солнечная

Поляна, ул. Тракторная,

- на юго-западе - Змеиногорский тракт, шоссе Ленточный Бор, ул. Кутузова.

Ключевые объекты внутригородской улично-дорожной сети;

- участок пр. Строителей под железнодорожным путепроводом,
- участок пр. Ленина от Октябрьской пл. до ул. Кулагина с пересечением железнодорожных путей по путепроводу,
- участок ул. Калинина на пересечении с железнодорожными путями.

В настоящее время наблюдается резкий рост автомобильного транспорта на дорогах. Это создает большую загруженность транспортных потоков на улицах города. Значительную долю в этой загруженности составляет транзитный транспорт.

Так автомобили, двигающиеся со стороны Нового моста в большинстве своём едут через центр города. Это не только легковые, но и грузовые автомобили, следующие из других городов, которым надо либо проехать транзитом через город, либо наоборот разгрузится или забрать груз. Все они двигаются по центральным улицам города (пр. Красноармейский, пр. Строителей, пр. Комсомольский, Павловский тракт и др.) Тем самым они будут создавать очень большие транспортные проблемы не только для себя, но и для всего города.

Основным направлением движения транспортного потока с Нового моста в 2007 стали улица Мамонтова 28%, проспект Ленина 28% и проспект Красноармейский 26%. Из этого видно, что основная масса транспорта идёт в центр города (54%).

На наш взгляд, решением этой проблемы может стать строительство новой объездной дороги по направлению Новый мост - вдоль реки Барнаулки - левый берег реки Пивоварки - ул. Власихинская. [см. рис 1]



Рис. 1. Схема проектируемой транспортной магистрали

Эта дорога соединит район Нового моста с ул. Власихинская и далее с Павловским трактом, минуя город.

В настоящее время часть этой дороги уже существует. Это дорога с Нового моста до поворота на посёлок Кирова до ул. Кутузова. Далее необходимо построить новую транспортную магистраль от ул. Кутузова вдоль речки Пивоварки до соединения её с ул. Власихинская.

Эта магистраль будет проходить по краю города, по не застроенной территории и поэтому затраты на её строительство будут не такие уже большие. Для соединения этой магистрали с улицей Власихинская необходимо перейти две ветки железнодорожных путей. Через одну ветку необходимо будет построить путепровод под железнодорожным полотном, (высота насыпи позволяет сделать это) а через вторую ветку путепровод уже имеется.

На первом этапе строительства необходимо:

- сделать туннель под ж/д полотном
- углубить дорожное полотно под мостом
- соединить проектируемую трассу с ул. Строителей, сделав одностороннее движение с ул. Власихинская до ул. Строителей.

На втором этапе строительства этой магистрали необходимо: произвести реконструкцию улиц, перпендикулярных планируемой магистрали, а именно: проспект Строителей, улица Молодёжная, улица Силикатная, улица Чернышевского с целью возможности выезда с этих улиц на проектируемую магистраль.

Планируемая магистраль должна иметь 4 полосы движения по две в каждую сторону. Средняя скорость движения на этой магистрали планируется около 60-80 км/ч.

Строительство этой транспортной магистрали с реконструкцией улиц позволит резко снизить транспортную напряженность центральных улиц города за счёт:

- Вывода значительной части транспорта с центральных улиц города;
- Убрать транзитный транспорт из центра города;
- Существенно снизить транспортную загрузку существующих путепроводов через железную дорогу;
- Улучшить сообщение центральной части города с районами Новостроек (ул. Сиренивая);
- Существенно разгрузить Павловский тракт.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ АДАПТЕРА ОЧИСТКИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА ДЛЯ РАБОТЫ НА СКЛОНАХ

Рязанов А.В. – аспирант, Сороченко С.Ф. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

По данным Ростехнадзора администрации Алтайского края парк зерноуборочных комбайнов составляет 11,8 тыс. машин. Средний возраст зерноуборочного комбайна в крае - 10,3 года. В 2007 году сельхозпроизводители края приобрели техники на сумму 3,5 млрд рублей, в том числе 658 тракторов различных модификаций, около 500 зерноуборочных, 100 кормоуборочных комбайнов и другой техники (<http://www.agronews.ru>). Сопоставив эти данные, можно сделать вывод о том, что парк зерноуборочных комбайнов в ближайшее время не станет "моложе". А это значит, зерноуборочные комбайны придется продолжать ремонтировать, причем, меняя не только мелкие расходные части, но и крупные агрегаты: силовые установки, обмолачивающее устройство, клавиши соломотряса, решета и т.п., при этом существует возможность совмещения ремонта техники с её модернизацией.

Кафедрой СХМ АлтГТУ был предложен адаптер системы очистки для зерноуборочного комбайна, работающего на склонах (пат. №2275787). В 2007 г. прошли его лабораторные и полевые испытания.

Первоначально адаптер был установлен на испытательном стенде на кафедре (рисунок 1). Были проведены серии опытов (рисунок 2) и проверена работоспособность адаптера. Опытным путем определен рациональный шаг гребенок адаптера (75 мм) и амплитуда поперечных колебаний решета адаптера (15 мм).



Рисунок 1 – Испытательный стенд кафедры СХМ Алт ГТУ

Предварительные сравнительные полевые испытания предложенного адаптера прошли осенью 2007 г. в фермерском хозяйстве Калманского района Алтайского края. В испытаниях, на зерноуборочном комбайне «Енисей 1200-1» производился обмолот на выделенном участке поля. Убираемая культура – пшеница «Алтайская - 98». Способ уборки раздельный.

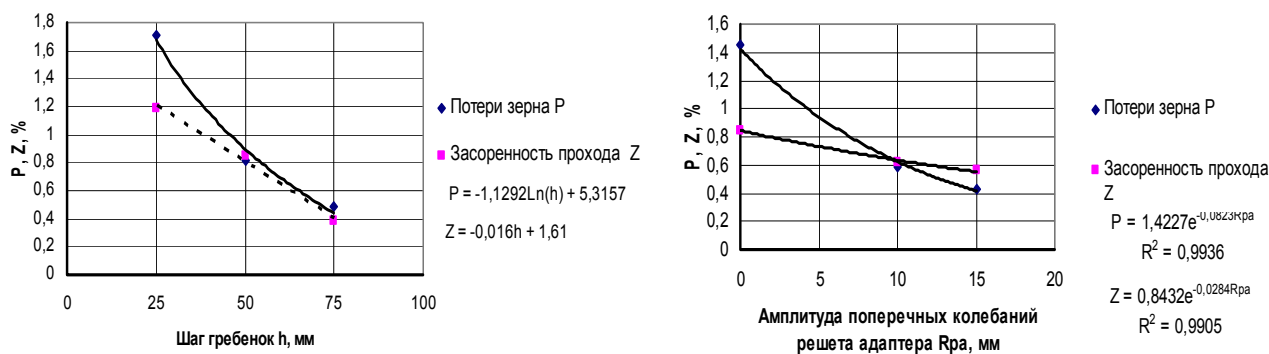


Рисунок 2 –Результаты лабораторных испыта-

Возможно, самой серьезной проблемой при установке адаптера стало расположение переднего вала соломотряса (конструкция зерноуборочного комбайна несколько отличалась от лабораторного) - вал соломотряса пришлось переносить. Монтаж адаптера, даже в полевых условиях силами 3-4 человек, не представляет особых трудностей: с учетом демонтажа и монтажа верхнего решета и клавиш соломотряса он занимает примерно 4-5 часов.

Испытания проходили в два этапа. На первом этапе, на зерноуборочном комбайне была установлена серийная очистка, на втором - очистка с предложенным адаптером (рисунок 3). Испытания проведены при поперечных колебаний решета адаптера с амплитудой $r=15$ мм и без поперечных колебаний - $r=0$ мм. Основные регулировки зерноуборочного комбайна не менялись. Испытания проведены при движении комбайна преимущественно вверх по склону с одновременным креном вправо. Крен комбайна вправо изменялся от $3,59$ до $7,32$ °, среднее значение составило $5,15$ °. Продольный крен в среднем составлял $1,41$ °. Результаты испытаний отображены на рисунке 4. Чистота бункерного зерна во всех опытах изменялась в пределах от 77 до 89 %. Количество дробленого зерна от 0,5 до 1,6 %, что соответствует агротребованиям.



Рисунок 3 –
Расположение адаптера

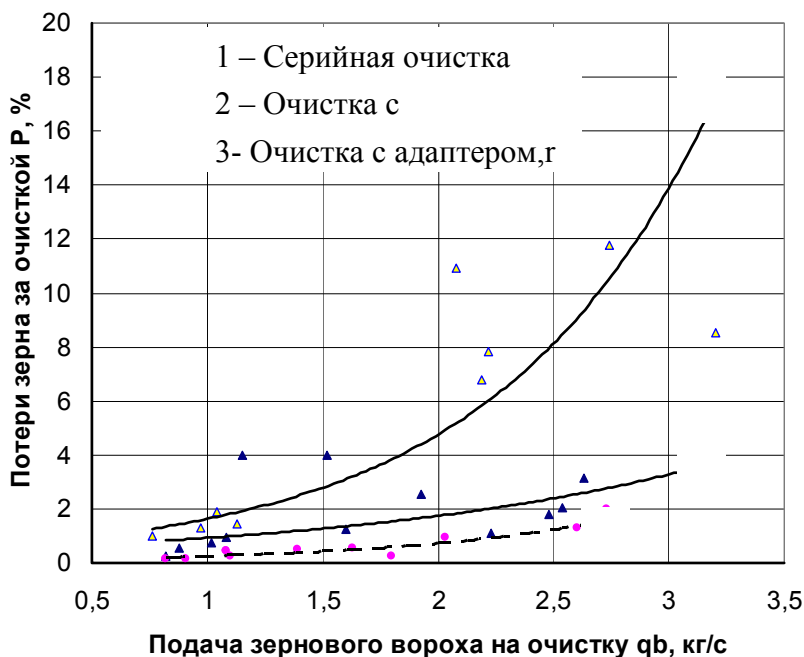


Рисунок 4 – Результаты предварительных сравнительных полевых испытаний адаптера системы очистки для работы на склонах.

Как следует из рисунка 4, применение адаптера системы очистки позволило значительно снизить потери зерна, причем эффективность сепарации зерна повышается даже при отсутствии колебаний решета адаптера в поперечном направлении. Это объясняется тем, что решето адаптера совершает колебания в продольном направлении с подбрасыванием зернового вороха, а это интенсифицирует сепарацию зерна. Испытания адаптера показали его работоспособность и эффективность. Применение адаптера позволит повысить производительность зерноуборочного комбайна при работе на склонах.

К ОБОСНОВАНИЮ ПРОСТАНСТВЕННОЙ МОДЕЛИ ЗЕРНОВКИ ПШЕНИЦЫ

Одинцова А.В. – студент, Сороченко С.Ф. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

При теоретическом исследовании движения сыпучего материала, к которым относится зерновая смесь, принимают, что материал состоит из одинаковых частиц шарообразной формы [1]. Однако семена пшеницы имеют эллипсоидообразную форму, специфичную продольную бороздку, контур поперечного сечения наиболее близок к двум вариантам кривых – улитке Паскаля или кардиоиде [2], а геометрические параметры зерновки (длина, ширина и толщина) распределяются по нормальному закону. Теоретическое описание движения контактирующих между собой и рабочим органом частиц, форма которых более точно соответствует реальным семенам, представляется весьма трудной задачей. Но использование современных графических компьютерных систем, имеющих модуль динамического анализа, позволяет учесть контакты тысяч частиц разной формы.

Целью настоящей работы является создание пространственной модели зерновки пшеницы, наиболее точно отражающей реальный объект.

Пространственная параметрическая (с возможностью изменения размеров) модель зерновки разработана в графической системе T-FLEX CAD. Для определения геометрических параметров проведен статистический анализ выборки из 50 шт. выровненных семян пшеницы «Алтайская 99», относящихся по посевным качествам к суперэлите (таблица 1). Семена предоставлены Алтайским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства. Измерение зерновки проводили штангенциркулем с точностью 0,05 мм. Зерновка разбивалась по длине на четыре равных участка. Определяли следующие параметры: длину L ; толщину C_1 и ширину B_1 в центре зерновки; толщину C_2, C_3 и ширину B_2, B_3 на периферийных участках зерновки. Оценку зависимостей между геометрическими параметрами зерновки проводили с помощью коэффициента корреляции (таблица 2).

Таблица 1 – Результаты статистического анализа выборки семян, мм.

Наименование параметра	Длина L	Толщина			Ширина		
		C_2	C_1	C_3	B_2	B_1	B_3
Среднее значение	6,76	2,62	2,95	2,92	2,90	3,14	3,09
Минимальное	5,80	2,10	2,40	2,30	2,25	2,50	2,45
Максимальное	7,70	3,10	3,50	3,40	3,60	3,60	3,70
Среднеквадратичное отклонение	0,39	0,28	0,25	0,24	0,29	0,23	0,24

Таблица 2 – Значения коэффициентов корреляции между геометрическими параметрами зерновки

Обозначение параметра	C_2	C_1	C_3	B_2	B_1	B_3
L	0,115	0,195	0,186	0,081	0,074	0,095
C_2		0,604	0,573	0,115	0,088	0,063
C_1			0,605	0,103	0,325	0,184
C_3				0,170	0,229	0,122
B_2					0,728	0,795
B_1						0,863

При принятой значимости $\alpha = 0,05$ и числе степеней свободы $f = N - 2 = 50 - 2 = 48$ табличное значение коэффициента корреляции $r_{кр} = 0,275$. Поэтому параметры L, C_1 и B_1 приняты независимыми, а параметры, характеризующие толщину и ширину зерновки на перифе-

рийных участках, зависимыми. Определены линейные зависимости для указанных параметров:

$$C_2 = 0,69 \cdot C_1 + 0,58, \quad (1)$$

$$C_3 = 0,60 \cdot C_1 + 0,96, \quad (2)$$

$$B_2 = 0,90 \cdot B_1 + 0,07, \quad (3)$$

$$B_3 = 0,87 \cdot B_1 + 0,34. \quad (4)$$

При построении модели в системе T-FLEX CAD использовалась операция *По сечениям*. Построения проведены в пяти параллельных плоскостях. Расстояние между первой и последней плоскостями равно L, расстояние между соседними плоскостями – L/4. В первой и последней плоскости эскиз выполнен в виде точки, в трех остальных – эллипсов с полуосями, равными значению толщины и ширины зерновки. Продольная бороздка выполнена сопряженной с эллипсом окружностью.

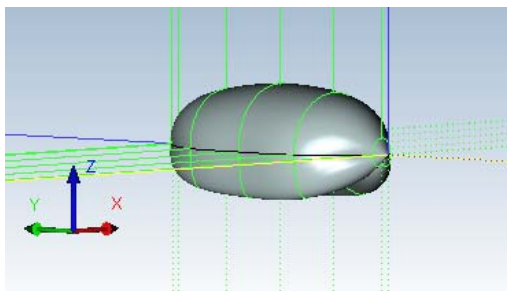
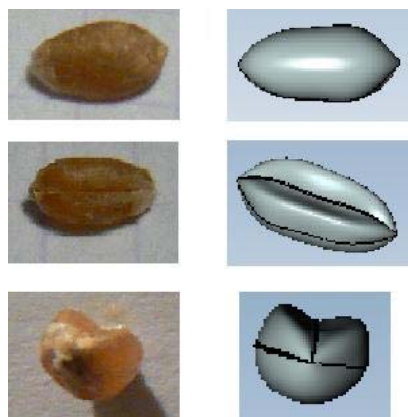


Рисунок 1 - Пространственная модель зерновки в системе T-FLEX CAD.



а)

б)

Рисунок 2 - Визуальное сравнение зерновки (а) с её пространственной моделью (б).

Разработанная пространственная модель зерновки может быть использована при моделировании движения семян в бункерах, сошниках, в высевальных аппаратах, что позволит провести обоснование их параметров на стадии проектирования.

Литература

1. Семёнов, В.Ф. Бункеры и хранилища [Текст]: учеб. пособие / В.Ф. Семёнов.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 1997. – 230 с.
2. Маяцкая, И.А. Разработка механико-технологических моделей семян сельскохозяйственных культур, убираемых зернокомбайнами [Текст]: автореф. дисс... канд. техн. наук / И.А. Маяцкая.- Ростов-на-Дону, РГАСХМ, 2000. – 22 с.

ТУРБОКОМПРЕССОРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Нешатаев В.В. – аспирант, Токарев А.Н. - к.т.н., профессор Алтайского государственного технического университета (г. Барнаул)

Уже более ста лет двигатели внутреннего сгорания исправно служат человечеству в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте. Транспорт вообще немыслим без двигателей внутреннего сгорания (д.в.с.): они тянут железнодорожные составы, движут автомобили; флот состоит в основном из теплоходов – судов, силовыми установками которых являются дизели большой мощности. Поршневые д. в. с., победив в свое время, и электродвигатели, и двигатели паровые, сейчас «заполнили» мир транспорта. Этому способствовали их многие положительные качества, такие, как экономичность, автономность, сравнительно малый удельный вес, постоянная готовность к действию (быстрый запуск) и др. Однако в мире нет ничего абсолютно совершенного, нет полного совершенства и в двигателях внутреннего сгорания.

Любой самый лучший современный двигатель дымит, в его отработавших газах содержится много различных вредных для человека веществ. В городах с большим количеством автомобилей часто образуется смог – ядовитый, удушливый туман. << Чистое дыхание >> автомобильных двигателей – одна из важнейших проблем современной техники.

Процессы сгорания, происходящие в ДВС, позволяют выделить примерно половину энергии, заключенной в топливе, однако, проходя через все механизмы двигателя, эта половина уменьшается еще вдвое – сказываются механические потери. И, эта самая энергия не просто теряется, уходя, скажем, в атмосферу, а тратится полностью на износ двигателя: истирает, изнашивает его детали. Устранением или значительным уменьшением механических потерь можно почти вдвое сократить расход топлива и увеличить долговечность двигателей. Таким конструкторским решением возможно станет изобретённый в АлтГТУ турбокомпрессорный двигатель “Алтай”.

Далее рассмотрим его конструктивные особенности:

Турбокомпрессорный двигатель

Турбокомпрессорный двигатель представляет собой гибрид ротопоршневого и газотурбинного двигателей. По конструктивной схеме он напоминает газотурбинный двигатель, т.к. имеет компрессор, турбину и камеру сгорания, расположенную между компрессором и турбиной, а по принципу работы – поршневой двигатель внутреннего сгорания.

Принцип работы турбокомпрессорного двигателя

Принцип работы турбокомпрессорного двигателя состоит в том, что, как и у газовой турбины, на одном валу установлен компрессор и турбина, между которыми имеется камера сгорания. Внутри камеры сгорания имеется газораспределительный механизм, позволяющий в нужный момент впускать в камеру сгорания сжатую компрессором рабочую смесь и выпускать ее в момент, когда в камере сгорания воспламенится рабочая смесь. Выхлопные газы, выходя из камеры сгорания, воздействует на рабочий ротор

турбины, заставляя его вращаться. Избыточная мощность, получаемая на валу двигателя, может быть использована потребителем.

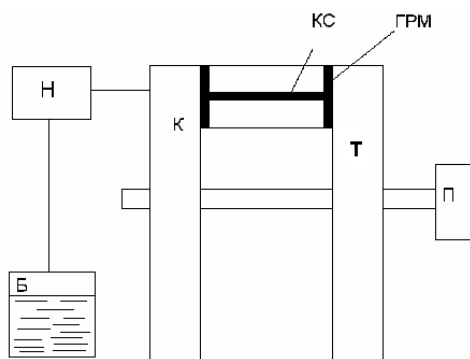


Рисунок 1 - Принципиальная схема ТКД

К-компрессор, КС-камера сгорания, ГРМ – газораспределительный механизм; Т - турбина, Б – бак с топливом, Н - насос, П – потребитель.

Замечательное качество ТКД заключается в том, что рабочий цикл происходит за один оборот вала. Все четыре такта, необходимые для работы четырёхтактного двигателя, здесь протекают одновременно. Таким образом, КПД (коэффициент полезного действия) этого двигателя будет значительно выше по сравнению с поршневыми двигателями внутреннего сгорания. Это достигается ещё за счёт конструкции. ТКД практически не имеет деталей совершающих возвратно-поступательного движения, таких как поршень, шатун, а также, деталей существенно тормозящих работу поршневых ДВС – механизм газораспределения. Изюминкой данного изобретения является использование деталей простых геометрических форм – тел вращения (цилиндров), которые, собственно, и совершают вращательное движение. Кроме этого, преимущество ТКД перед традиционными поршневыми двигателями заключается в том, что объем рабочей камеры турбины, может быть больше, чем объем рабочей камеры компрессора. Это позволяет полностью использовать энергию, получаемую при сгорании топлива. При этом двигатель будет развивать приличный крутящий момент.

Изобретенный нами турбокомпрессорный двигатель внутреннего сгорания обладает, на наш взгляд, целым рядом преимуществ:

- - все четыре такта работы двигателя происходят одновременно на угле поворота вала двигателя равном 360° , что дает право говорить о меньших «бесполезных» затратах у данного двигателя;
- - возвратно-поступательное движение в двигателе совершают только две детали (заслонки), а все остальные – вращательное движение;
- - конструкция двигателя позволяет иметь различные рабочие объемы у компрессора и у турбины, что повышает эффективность работы двигателя (энергия, получаемая при сгорании топлива, полностью идет на рабочий процесс);

- - конструкция двигателя позволяет иметь на одном валу несколько пар компрессор-турбина, что дает возможность создания двигателя практически «любой» мощности.

Перечисленные выше достоинства дают право говорить о перспективности турбокомпрессорного двигателя внутреннего сгорания.

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ПУТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ В САЛОНЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛОБАЛЬНОЙ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ГЛОНАСС»

Токарев А.Н. – к.т.н., профессор, Шубаро А.В. – аспирант
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)



Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС разрабатывалась с 1976 года первоначально только для военных заказчиков: система должна была обеспечивать точную привязку к местности мобильных ракетных комплексов средней и межконтинентальной дальности. Расчетный состав группировки ГЛОНАСС — 24 спутника. По передаваемым ими сигналам пользователи с помощью небольших (карманных) приборов-терминалов, в которые заранее заложены электронные карты, могут точно определить свое положение, скорость перемещения и точное время. В конце 2006 года были сняты ограничения по точности сигнала ГЛОНАСС для гражданских пользователей.

Развитие системы ГЛОНАСС является одним из наиболее приоритетных направлений в развитии российской космонавтики и осуществляется в рамках отдельной федеральной целевой программы, бюджет которой составляет на текущий год 10,3 млрд руб., а на 2009 и 2010 годы планируется выделить соответственно еще 10,7 млрд и 6,3 млрд. рублей. Помимо этого российское правительство активно продвигает российскую систему глобального позиционирования на мировой рынок.

Известны способы и устройства, предназначенные для повышения безопасности дорожного движения путем предупреждения водителей и отображения дорожной ситуации с помощью дорожных знаков и содержащие дорожные знаки, размещенные вдоль дороги. Пример: расположенный под полотном дороги передатчик выдает постоянный сигнал в виде кода, соответствующего данному знаку. На транспортном средстве (ТС) размещен датчик для считывания информации с полотна дороги. ТС при перемещении по дороге получает сигнал от передатчика, распознает его и через устройство озвучивания сообщает водителю о наличии дорожного знака.

Недостатком такого устройства является необходимость установки датчиков под дорожным полотном, что



Первый навигатор, работающий с сис-

весьма трудоемко и дорого.

Также существуют способы фиксации сигналов светофора и дорожных знаков с помощью установленных на ТС видеокамер. Однако недостатком такого способа является низкая надежность, поскольку возможны ошибки в распознавании вида знака при плохих дорожных условиях.

Предлагаемый способ решает задачу повышения безопасности дорожного движения ТС за счет дублирования дорожных знаков в салоне ТС посредством улучшенного интерфейса и программного обеспечения на основе навигационных карт, работающих с глобальной спутниковой навигационной системой «Глонасс».

Транспортное средство оснащено стандартным оборудованием по приему и обработке сигналов глобальной спутниковой навигационной системы «Глонасс». Но предлагаемое нами программное обеспечение, помимо стандартных функций по прокладке маршрута ТС по городу включает также базу данных всех дорожных знаков, установленных на улицах и дорогах города. По ходу движения ТС на дисплей выводится предупреждение о соответствующем знаке дорожного движения, действующим на данном участке дороги.

Таким образом, водитель получает дополнительную, дублированную информацию. Информация может дублироваться как визуально так и в звуковом сопровождении.

Это позволяет водителю более надежно воспринимать дорожные знаки, не пропускать их, что способствует повышению вероятности принятия правильных решений при движении ТС, а в конечном итоге – повышению безопасности дорожного движения.

Также устройство снабжено дополнительным контролирующим, записывающим устройством (наподобие бортовых самописцев, используемых в авиации), на которое возложена функция контроля за нарушениями водителем ТС Правил дорожного движения. Функция контроля за нарушениями водителем ТС Правил дорожного движения осуществляется путем сравнения параметров движения автомобиля с регламентированными, определенными на основе типа дорожного знака, расположенных на пути движения автомобиля и протоколированием в памяти устройства нарушений водителем ПДД. Это позволяет постоянно контролировать действия водителя с помощью технических средств, размещенных на ТС и, в конечном итоге повысить безопасность дорожного движения.

Извлечение информации о нарушениях водителя ТС ПДД может происходить при очередном техническом осмотре автомобиля или по мере надобности (при ДТП, при нарушении водителем ПДД).

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВС

Леонов Г. Н. - д.ф.-м.н., профессор, Фролов А. В. – аспирант, Шустов И. С. - студент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В последние годы ДВС покорили свою перманентность на ближайшую перспективу. Поэтому оптимизации ДВС по экономичности и экологичности уделяется большое внимание. Это выразилось в том, что с единицы объёма ДВС снимается значительно больше мощности, по сравнению с той, что была ещё 20 -30 лет назад. Оптимизация ДВС привела к тому, что карбюраторные двигатели стали достоянием истории, и в настоящем и ближайшем будущем основными будут двигатели с управляемым впрыском. Это определяется тем, что в зависимости от режима движения автомобиля должен выбираться наиболее оптимальный режим работы ДВС. Так как режим движения автомобиля определяет скорость движения, то изменение скорости движения определяется изменением режима работы ДВС, то есть его динамикой. В данном случае под динамикой ДВС понимается изменение его мощностных характеристик во времени, изменение частоты вращения коленвала (изменение его угловой скорости и углового ускорения). Эти параметры, то есть скорость вращения и угловое ускорение, определяются динамикой энерговыделения в процессе сгорания воздушно – топливной смеси. Если принять постоянной теплоту сгорания конкретных марок бензина, то динамика ДВС будет определять сгорающей массой и скоростью сгорания этой массы.

Так как рабочим телом ДВС являются процессы сгорания, то они развивают определённое давление в переменном объёме цилиндра. Именно динамика изменения этого давления и определяет величину изменения скорости вращения коленвала (переходит из одного режима работы в другой), так как поступательное движение поршня переходит во вращательное движение коленвала. Переходные процессы, то есть динамика двигателя, не могут быть описаны циклом Отто, который начинается с выпуска горючей смеси, потом сжатие, затем сгорание, то есть энерговыделение и в заключение выпуск продуктов сгорания. Из этого видно, что первый, второй и четвёртый такты поглощают энергию и лишь третий выделяет. Как видно из последовательности работ каждого из цилиндров, цикл Отто не подходит для работающего двигателя и для описания переходных режимов, то есть динамики двигателя (этот цикл подходит для описания запуска двигателя, когда от внешнего источника энергии, двигатель начинает прокручиваться до первого цикла с выделением энергии).

Для описания переходных режимов в работе ДВС, как энергетического устройства во главу угла необходимо поставить выделение энергии, то есть горения горючей смеси.

Следовательно, динамика сгорания определяет динамику вращения коленвала. Нужно иметь в виду и обратное взаимодействие, а именно увеличение силовой нагрузки на коленвал ДВС через трансмиссию (увеличение веса, подъём или спуск с горы, вязкость дороги) будет приводить к изменению угловой скорости и соответственно скорости движения поршня. Это изменение должно компенсироваться количеством подаваемой горючей смеси в цилиндр для сгорания. Помимо этого в зависимости от режима работ ДВС, должны быть оптимизированы такие действия, как открытие и закрытие клапанов двигателя для впуска и выпуска. В настоящее время это жёстко регламентировано механическими системами ГРМ. Модель динамики ДВС позволит в зависимости от режима работ (эксплуатации) управлять этими процессами.

ОБОБЩЁННЫЙ ПОДХОД К ОПИСАНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ХАРАКТЕРИСТИК ДВС

Леонов Г. Н. - д.ф.-м.н., профессор, Фролов А. В. – аспирант, Шустов И. С. - студент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) - сложная комплексная система, которая сочетает в себе одновременно тепловую и механическую машины. Динамика энерговыделения определяет динамику ДВС [3].

Изучение динамики ДВС на квазистационарных режимах его работы имеет ряд особенностей. Построение и изучение динамической модели двигателя, описывающей работу ДВС, дает возможность с естественнонаучных позиций объяснить характерную связь динамики энерговыделения при горении топлива в камере сгорания и непосредственно динамики двигателя внутреннего сгорания. Результаты данного исследования могут применяться в решении вопросов, связанных с оптимизацией работы ДВС, в том числе и с экологическим влиянием ДВС на окружающую среду.

Целью исследования является создание динамической модели ДВС. Модель предполагает установление качественных и количественных закономерностей, описывающих переход процессов энерговыделения (при горении топлива от принудительного зажигания) посредством КШМ к процессам передачи механической энергии на маховик. Построение динамической модели предполагает решение следующих задач:

- разработка математической модели преобразования поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала ДВС, в предположении, что все кинематические и динамические величины являются функциями времени;

- оценка энергозатрат на осуществление процессов выпуска, впуска и сжатия топливно-воздушной смеси и других процессов от общего количества выработанной энергии в процессе горения топлива.

Термохимические, газовые и механические процессы в ДВС находятся друг с другом в строго определенных связях и отношениях.

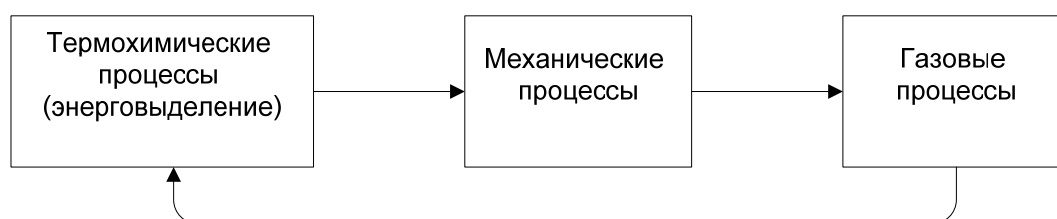


Рисунок 1 – Схема протекания процессов в ДВС

Центральное место в термохимических процессах занимает процесс энерговыделения, в общем случае характеризующийся законом изменения давления $P(t)$ газов. После протекания термохимических процессов имеют место механические процессы: возвратно-поступательное движение поршня и вращательное движение коленчатого вала. В этом случае силы давления газов, движущие поршень, задают закон изменения его скорости и ускорения. Закон изменения ускорения поршня играет важнейшую роль, так как сила и ускорение связаны вторым законом Ньютона. Именно силы в двигателе внутреннего сгорания объясняют его динамику. Связь между давлением $P(t)$ в камере сгорания и механическими величинами ДВС носит строгий функциональный характер. При этом все кинематические параметры (скорости и ускорения) и динамические параметры (силы, моменты, импульсы и мощность) могут быть связаны уравнениями с функцией $P(t)$ [1].

Для осуществления газовых процессов нужна кинетическая энергия поршня. Эта энергия может быть получена только за счет процесса энерговыделения в рабочем цилиндре. Поэтому часть общей механической энергии кривошипно-шатунного механизма затрачивается на протекание процессов выпуска, впуска и сжатия газов.

Количественно оценить энергетические затраты на осуществление газовых процессов представляет собой отдельную задачу, решению которой может быть посвящено специальное исследование. Методами итерационных вычислений при известных законах изменения объема камеры сгорания (или законах изменения скорости движения поршня) можно получить ряд аппроксимированных кривых, отражающих законы изменения давления газов в процессах выпуска, впуска и сжатия. Это позволяет количественно оценить мощностные затраты двигателя на осуществление вспомогательных рабочих тактов двигателя.

В работе [1] были приведены уравнения, выражающие динамические величины и их производные через закон $P(t)$ без учета инерционности двигателя. Инерционность двигателя подразумевает собой энергетические затраты на придание движения элементам ДВС, обладающих моментами инерции (шатун и коленчатый вал). Поэтому мощность ДВС будет корректироваться с учетом „инерционных” энергозатрат.

Построенная на этом принципе математическая модель динамики ДВС может быть использована при описании работы двигателя на квазистационарных режимах его работы. Речь идет о нагрузочных режимах работы двигателя. Одним из способов моделирования нагрузки ДВС может быть рассмотрение уравнений, описывающих закон изменения момента инерции маховика. В этом случае „инерционные” энергозатраты будут изменяться по известным законам, что найдет отражение в дополнительной корректировке динамики энерговыделения [2].

Качественный подход к моделированию и анализу динамики ДВС позволяет подойти к решению задач, связанных с экологическим воздействием двигателя на окружающую среду, с позиций динамики энерговыделения. Этот подход позволяет ставить, в частности, вопросы: „А каким должен быть закон энерговыделения, чтобы закон изменения крутящего момента (минимизация вибраций двигателя) ДВС имел оптимальный вид?”, „Как должен быть устроен клапанный механизм, чтобы затраты на преодоление диссипативных сил газов были минимальны?” и давать на них ответы.

Литература

1. Леонов Г. Н., Фролов А. В. О функциональной связи между давлением в камере сгорания и динамикой ДВС. Интернет-журнал „Горизонты образования”, 2006, 2 с
2. Лернер М. О. Регулирование процессов горения в двигателях с искровым зажиганием. М., Наука, 1972, 295 с.
3. Петриченко Р. М. Физические основы внутрицилиндровых процессов в двигателях внутреннего сгорания. Учеб. пособие. – Л.: Изд – во Ленингр. ун – та, 1983, 244 с.

ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ АВТОСЕРВИСОВ В РОССИИ
Горбачёв А. В. - к.т.н., доцент, Шустов И. С. - студент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Сейчас в нашей стране возникает проблема нехватки автомобильных сервисов, в связи с увеличением числа автомобилей. Это усугубляется, тем, что становится выше процент импортных автомобилей, в связи со сложностью устройства узлов и деталей, установленных на них создаётся ситуация невозможности проводить техническое обслуживание и ремонт «в гаражах», то есть самостоятельно. Всё это приводит к необходимости создания качественно новых автосервисов с новым, отвечающим всем требованиям иностранных производителей оборудования, с обученными квалифицированными мастерами. Вместе с этим увеличивается число продаваемых новых автомобилей, для которых требуется выполнение всех гарантийных и возможно постгарантийных видов обслуживания. И у предпринимателя, решившего заняться автобизнесом возникают вопросы: с чего начать, в какие инстанции нужно идти. Эта проблема актуальна в наше время – время перехода на другой уровень жизни и отношений.

Качественно новый сервис не может возникнуть сам собой, первым делом должен разрабатываться проект станции технического обслуживания. Этот проект должен представлять собой не только проработанную идею архитектурного ансамбля автосервиса. Он также должен содержать расчёт всех участков, которые планируются организовать на будущей СТО. И вполне возможно, что архитектурная часть будет проектироваться после разработки всех участков и подстроена под них, а не наоборот. Человеку, который решил заниматься этим автобизнесом и не образованному в проектировании, лучше доверить это дело профессионалам, людям, посвятившим этому вопросу немалое время.

В наших крупных городах уже есть такие фирмы, которые разрабатывают эти проекты. Причём не только такие, которые проектируют всё, что можно проектировать, а занимаются только проектированием автосервисов (Сфера –Сервис). Такие фирмы могут от начала и до конца спроектировать автосервис, учитывая пожелания будущего хозяина.

Перед этим правда самому бизнесмену нужно пройти все административные инстанции в целях получения исходно – разрешительной документации, в которой будут определены границы будущего автосервиса, предполагаемые участки, производственные возможности и площади. После этого у предпринимателя вырисовывается более чёткое представление о будущем своей фирме и идея претерпевает изменения в соответствии с планами муниципалитета и спросом на данном рынке.

Пройдя это предприниматель выходит на этап проектирования и вот тут ему уже нужна помощь специалистов по проектированию автосервиса и его участков. Такую помощь ему могут оказать фирмы – поставщики оборудования. В этих фирмах работают специалисты, которые могут учитывая будущие производственные мощности, количество постов и данные исходно – разрешительной документации спроектировать сервис. Также они могут согласовывать на всех этапах проект с другими соисполнителями, учитывая пожелания заказчика. Затем этот проект проходит экспертизу, чтобы исключить ошибки и просчёты, допущенные при проектировании, которой занимаются подразделения Госэкспертизы.

Такую же помощь предпринимателю могут оказать фирмы, торгующие технологическим оборудованием. При покупке нужного оборудования, менеджеры могут оказать такой вид услуг, как помощь в проектировании участка на котором будет установлено это оборудование. При этом учитывается то, сколько автомобилей будет обслуживаться, какие участки ещё будут присутствовать на проектируемом автосервисе. При потребности фирмы, торгующие разным оборудованием, могут сообща решить проблему проектирования участков.

Кроме того сейчас у нас в стране есть большое количество книг и периодической литературы, посвящённых автосервисам, поэтому бизнесмен может сам взяться за проектирование своего будущего сервиса. Проблема в том, что этой литературы очень много, хотя часто они очень похожи между собой и там слишком много лишних слов. Хотя чаще всего нужны

лишь требования ГОСТа и формулы для расчёта производственных площадей и трудоёмкости работ.

Уже имея проект, предприниматель вновь идёт по всем административным инстанциям, чтобы согласовать с местными разрешительными службами. После согласования остаётся получить разрешение на строительство, и приступить к воплощению идеи.

Решение этой проблемы возможно несколькими путями: созданием фирм – проектировщиках, фирм дилеров заводов по изготовлению оборудования, специальной литературы, которая содержала бы лишь самое необходимое при создании проекта. Всё это приведет к тому, что в нашей стране создастся рынок сервисных услуг высокого уровня.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РОТАЦИОННОГО РЕЖУЩЕГО АППАРАТА

Куянов И. А. – аспирант, Овчинников Я. Л. – к. т. н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Анализ направлений совершенствования рабочих органов косилок для уборки трав показывает, что косилки с ротационными рабочими органами стали вытеснять косилки с сегментно-пальцевым режущим аппаратом. Такая тенденция наблюдается не только у нас в стране, но и за рубежом.

Основные причины широкого распространения ротационных косилок – надежность технологического процесса при относительно высокой рабочей скорости косилочного агрегата, а также хорошее качество среза при работе на высокоурожайных, влажных и полегших травах, чего не обеспечивают аппараты с возвратно-поступательным движением ножей. Кроме того, благодаря высокой скорости вращения роторов, скошенная масса хаотически разбрасывается ими по поверхности поля, тем самым достигается укладка рыхлого, легко продуваемого валка или прокоса.

К сожалению, серийным ротационным режущим аппаратам присущи и серьёзные недостатки:

- повышенные потери урожая из-за многократного перерезания стеблей;
- сложность конструкции шестерёнчатого механизма привода и его высокая металлоёмкость;
- чрезмерно высокая скорость вращения роторов становится причиной шумов и вибраций, увеличивает энергоёмкость косилки.

Для устранения указанных недостатков в конструкции современных косилок вводятся оригинальные технические решения. Так, например, фирма «Викон» (Нидерланды) усовершенствовала выпускаемую роторную косилку «Laser», в которой роторы с режущими ножами приводятся с помощью специальных ремней, вследствие чего косилка работает практически бесшумно и не имеет масляного картера для смазки приводных шестерен, что обеспечило существенное снижение её веса [9]. Среди отечественных косилок также есть машины, имеющие ремённый привод. Примером служат косилки ротационные КРР-Ф-1,85 и КРР-1,9, выпускаемые ОАО «Сасовкорммаш» (Россия) [3]. Роторы первой косилки приводятся в движение с помощью шестигранного ремня, а вторая комплектуется обычным клиновым ремнём.

Для исключения повторного перерезания на роторах косилок E28 фирмы «Сомека» (Франция) и КПРН-3,0А производственного объединения «Завод имени Ухтомского» (Россия) установлено по одному ножу. Для балансировки противоположно ножу укреплен груз. Для решения этой же проблемы фирма «Вельгер» (ФРГ) разработала ротационные диски, на периферии которых по диаметру делают два выреза и отгибают одну половину для прохода ножей соседнего диска [5]. При отгибе диска ему придают наклон по спирали для создания воздушного потока, предназначенного для подъема растений. Вместе с перекрытием роторов это предохраняет скошенную массу от повторного среза. Подобное конструктивное решение описано и в патенте [7], где предложены роторы с транспортирующими элементами, способ-

ствующими переносу скошенной массы из зоны резания, чем исключается повторное воздействие ножей на стебли. По патенту [6] вместо обычных прямоугольных ножей на роторе установлен режущий элемент, выполненный в виде плоского кольцевого диска с заостренной наружной кромкой (рисунок 1). По мнению авторов применение данного изобретения приведёт к снижению удельных энергозатрат на скашивание, сокращению потерь урожая и уменьшению затрат времени на обслуживание режущих элементов косилки, а также обеспечит качественный срез.



Рисунок 1

В заявке на изобретение № а200502916 [2] описана ротационная косилка с верхним размещением привода цилиндрическо-конических барабанов. Они имеют вертикальную ось вращения, внутри них размещены кулисные пальцевые механизмы. Последние обеспечивают уменьшение потерь урожая благодаря отводу скошенного травостоя из зоны резания, тем самым устранению повторного перерезания, как при рабочей фазе ножей, так и во время их холостого хода.

Как видим, спектр предлагаемых технических решений на устранение многократного перерезания стеблей довольно широк.

Другим направлением решения проблемы снижения потерь урожая из-за многократного перерезания стеблей является оптимизация параметров режущего аппарата – угловой скорости вращения ротора ω , количества z и длины h ножей, поступательной скорости машины V_m .

Многими исследователями предлагается производить выбор указанных параметров по зависимости $h=2\pi \cdot V_m / (\omega \cdot z)$, полученной из условия отсутствия отгиба стеблей и площадки двойного пробега [1,5,8].

Однако, даже если параметры режущего аппарата рассчитаны в соответствии с приведённой зависимостью, гарантировать отсутствие двойного пробега и отгиба стеблей нельзя, т. к. работа косилки сопровождается множеством сопутствующих факторов: изменяются густота травостоя, рельеф убираемого участка и т. д. В связи с этим поступательная скорость машины V_m также меняется, а параметры режущего аппарата остаются неизменными, что приводит к нарушению технологического процесса работы машины. Каких-либо устройств, позволяющих изменять параметры режущего аппарата в процессе работы в зависимости от скорости машины, в существующих конструкциях косилок, как отечественных, так и зарубежных, не предусмотрено. Все производители используют рабочие органы с постоянными расчётными параметрами.

Ясно, что число ножей z на роторе во время работы косилки изменить невозможно, это разрешимо лишь при полной остановке машины и с применением инструмента. При этом изменение числа ножей на роторе невозможно производить бесступенчато, а, следовательно, рациональным будет лишь одно конкретное значение скорости машины.

Более реальным является изменение рабочей длины h ножей ротора. Например, можно устанавливать ножи на роторе с возможностью их радиального перемещения, тем самым обеспечить бесступенчатое регулирование рабочей длины ножа. Управлять перемещением ножей возможно с помощью электропривода. Во время работы водитель, контролируя скорость агрегата, управляет длиной вылета ножей посредством специального регулятора. Например, при снижении скорости машины рабочая длина ножей оказывается слишком большой, водитель вращает в необходимую сторону рукоятку регулятора, тем самым уменьшает рабочую длину ножей, в результате приводит параметры режущего аппарата к более рациональным значениям. Но реализовать данное предложение сложно – роторы вращаются с большой скоростью, машина работает в тяжёлых условиях, размещение на каждом роторе управляющих приборов проблематично.

Наиболее простым и выполнимым решением, по нашему мнению, является изменение окружной скорости роторов ω . Например, можно клиноремённую передачу привода режу-

щего аппарата заменить ремённым вариатором, а управление им осуществлять с помощью гидравлики трактора по принципу, описанному выше. Только вместо регулировки рабочей длины ножей будет изменяться окружная скорость роторов.

Другим способом бесступенчатого регулирования окружной скорости роторов является частичная или полная замена механических передач на гидро-, пневмо- или электропривод. Изменяя поток рабочей жидкости или воздуха, а в третьем случае величину силы тока, возможно регулирование окружной скорости роторов. Косилки с гидроприводом роторов уже известны [4]. Но в них не предусмотрено устройств для регулировки расхода рабочей жидкости, а частота вращения роторов зависит от применяемых гидроаппаратов и настроек гидросистемы. Нами предлагается использовать в гидросистеме привода рабочих органов косилки регулирующую аппаратуру, с помощью которой водитель сможет изменять расход рабочей жидкости, подаваемой к гидромоторам, тем самым регулировать частоту вращения их валов и, следовательно, самих роторов. На рисунке 2 приведена возможная гидравлическая схема привода рабочих органов косилки, в которой установлен регулятор потока (расхода) *РП1* рабочей жидкости.

Поскольку скорость машины в ходе техпроцесса кошения постоянно изменяется, необходимо пропорционально её изменениям варьировать угловой скоростью ω роторов. Но совершение таких манипуляций в течение рабочей смены будет приводить к повышенной утомляемости водителя и отвлечению внимания от управления техпроцессом. Поэтому, для облегчения труда тракториста и более точной регулировки частоты вращения роторов необходимо разработать автоматическую систему, позволяющую бесступенчато изменять угловую скорость роторов косилки при изменении её поступательной скорости.

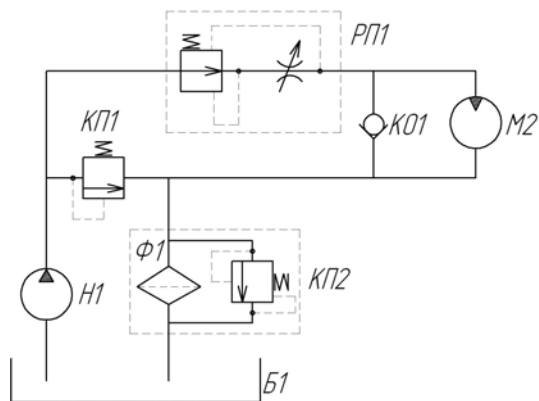


Рисунок 2

Литература

1. Бакчеев В. Е. Определение высоты ножа в ротационных режущих аппаратах. – «Тракторы и сельскохозяйственные машины», 2002, №4.
2. Заявка на винахід № а200502916, пріоритет 30.03.2005. Косарка ротаційна / Погорілець О. М., Майданович В. С., Борисенко В. А.
3. Косилка ротационная с ремённым приводом роторов КРР-Ф-1,85. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – г. Сасово. 1993. – 31с.,ил.
4. Косилка ротационная: А. с. 1346067 РФ: МПК А01D34/80 / Зачесов Л. Д., Вострой В. В., Якубик В. К. и Номачков В. Г.; заявитель и патентообладатель Люберецкое производственное объединение «Завод им. Ухтомского» - №3885280/30; заявл. 24.01.1985; опубл. 23.10.1987., Бюл. № 3. – 5с.: 8 ил.
5. Особов В. И., Васильев Г. К. Сеноуборочные машины и комплексы. – М: Машиностроение, 1983.- 304с.
6. Ротационный рабочий орган косилки: пат. №2309573 РФ: МПК А01D 34/63, / Сигаев Е. А.; Бузиян О. Н.; Чухрай С. А.; заявитель и патентообладатель ФГОУВПО "Кемеровский ГСХИ"- №2005141693/11; заявл. 29.12.2005.; опубл. 10.11.2007., 3 ил.
7. Роторы ротационной косилки: пат. №1389712 Чехословакия: МПК А01D34/63, А01D43/10 / Соучек З., Валоух Л., Вондрак Й., Свобода К., Мусил Ф.; заявитель и патентообладатель Агрозет - №7773450/30; заявл. 08.06.83; опубл. 23.04.88. Бюл. № 15. – 3с.: 3 ил.
8. Фомин В. И. Исследование процесса бесподпорного среза трав. – Труды ВИСХОМ, Сб. 39, М., 1962, с. 3-55.

9. Garbe: Vicon-«Laser» – Scheibenmahwerk nun auch verschmutzungsfrei / Praktische Landtechnik, - 1993. № 4. с. 31. – Нем.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

Мухортов Д.А. - аспирант, Овчинников Я.Л. - к.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Для удовлетворения все возрастающих потребностей населения в продуктах питания, а промышленности – в сырье необходимо существенное увеличение объёмов производства сельскохозяйственной продукции. Но на пути к достижению этой цели стоит множество преград. Одними из таких преград являются насекомые-вредители и болезни с-х культур.

Для борьбы с ними необходимо применять интегральную систему защиты растений, предусматривающую комплекс агротехнических, биологических, физических, механических и химических методов [1].

Агротехнический метод подразумевает отбор и внедрение наиболее устойчивых сортов сельскохозяйственных культур, правильный севооборот и подбор предшественников, рациональную систему обработки почвы, своевременное внесение необходимых удобрений, тщательную подготовку семенного и посадочного материалов, проведение посева и уборки в оптимальные агротехнические сроки, а также своевременное уничтожение сорняков и послеуборочных растительных остатков [1, 2].

При рациональном его использовании обеспечивается нормальное развитие растений, повышается их устойчивость к болезням и предупреждается накопление инфекции. В общей системе мероприятий по защите растений этот метод наиболее важный, эффективный и доступный. Его эффективность заключается в применении передовых прогрессивных технологий и комплексной механизации всех процессов возделывания сельскохозяйственных культур.

Правильный научно обоснованный севооборот, в котором система чередования различных по биологическим особенностям культур сочетается с рациональной системой обработки почвы и использованием удобрений, позволяет в значительной степени избавиться от сорняков. Кроме того, необходимо учитывать и размещение полей.

Однако данный способ не может полноценно защитить растения от различных болезней и болезнетворных бактерий.

Биологический метод подразумевает борьбу против вредителей, болезней и сорняков с применением насекомых и бактерий.

В данном случае используются насекомые-хищники, которые питаются насекомыми-вредителями. К ним можно отнести обыкновенных наездников. Данные насекомые находят насекомых-вредителей или их личинки, затем откладывают свои яйца внутрь вредителя. По мере роста личинка наездника убивает своего носителя. В дальнейшем остатки носителя послужат для личинки кормом. Впоследствии, когда все вредители уничтожены, наездники погибают естественным образом из-за отсутствия еды.

Для борьбы с болезнями в биологическом методе используют подобные бактерии, которые уничтожают вредные для культурных растений болезни.

Главный недостаток данного метода и главная опасность – это недостаточная степень исследования способа. В процессе естественного отбора как вирусы и вредные насекомые,

так и полезные насекомые способны мутировать. Поэтому неизвестно к какому неожиданному результату могут привести подобные эксперименты.

Физический метод в настоящее время находит всё большее применение. Сюда относятся способы воздействия на семена и растения высоких и низких температур, ультразвука, токов высокой частоты, излучения радиоактивных веществ и т.д.

Однако, как и агротехнический, данный метод практически не позволяет бороться с болезнями культурных растений и к тому же является весьма затратным.

Механический метод защиты растений наиболее прост и безопасен для людей и животных, хотя и малоэффективен. Он заключается в уничтожении вредных насекомых с помощью ловчих канавок, световых ловушек, сельскохозяйственных машин и агрегатов, а также мануальном удалении вредителей с зараженных участков посевов [1].

Однако он не позволяет бороться с болезнями культурных растений и не исключает того, что насекомые-вредители маленьких размеров останутся не тронутыми, продолжая уничтожать урожай.

Химический метод предусматривает воздействие химическими веществами на вредителей, болезни и сорные растения с использованием опрыскивателей [1, 2].

На фоне вышеперечисленных способов химический способ выглядит наиболее приемлемым и является самым распространённым.

Его преимущества перед другими методами заключаются в весьма высокой эффективности и возможности полной механизации всего процесса по защите растений.

В зависимости от вида растений, болезней и вредителей, вида сорной растительности, свойств химических препаратов и условий их применения необходимо использовать различные химические способы защиты растений, такие как протравливание семян, опрыскивание растений, опыливание, обработка аэрозолями, фумигация почвы, использование отравленных приманок и др.

Протравливание семян применяется для уничтожения возбудителей болезней. Семена протравливают сухим, полусухим, мокрым, мелкодисперсным и термическим способами.

При сухом способе семена покрываются тонким слоем ядохимиката. Семена при этом хорошо сохраняются и перед посевом не требуется их дополнительная обработка.

При полусухом способе семена протравливают раствором формалина.

Мелкодисперсный способ заключается в обработке семян ядовитым туманом (суспензией), получаемым в смесительных камерах протравливателей и выбрасываемым из форсунок под давлением. При этом способе семена наиболее равномерно покрываются препаратом.

При термическом способе семена смачиваются водой, нагретой до определенной температуры.

Опыливание — также достаточно распространенный способ защиты растений. Оно сводится к покрытию растений тонким слоем сухого порошкообразного препарата. По сравнению с опрыскиванием опыливание менее громоздко, не требует воды и машин для приготовления растворов, опыливатели значительно проще в конструктивном оформлении и эксплуатации, при нем требуются меньшие затраты труда и средств. Однако расход ядов в этом случае увеличивается в 4—6 раз, порошок слабо прилипает к листьям и сдувается с растений

даже при слабом ветре, в следствие чего значительно снижается коэффициент использования препарата и загрязняется атмосфера.

Аэрозольная обработка состоит в том, что концентрированный раствор ядохимиката превращается в туман (аэрозоль), а после выхода из аэрозольного генератора его частицы теряют скорость и оседают на обрабатываемые растения, крону деревьев, стены помещений и т. д. При этом образуются частицы жидкого или твердого вещества (размером 20—60 мкм), взвешенные в газовой среде.

В качестве основных токсикантов применяют различные химикаты (технический гексахлоран, гамма-изомер гексахлорана, фосфорорганические препараты и др.). Для твердых препаратов необходимы растворители, для жидких — разбавители.

Фумигация почвы проводится с целью обеззараживания ее от вредителей и болезнетворных микробов (филоксеры, проволочника, корневых гнилей, личинок жуков, рака картофеля и т. д.). Яды стерилизуют почву, убивая вредителей, возбудителей болезней и сорняки.

Борьба с вредителями и болезнетворными микробами растений способом фумигации не нашла широкого распространения. Ее применяют в основном на виноградниках, хмельниках, в районах распространения филоксеры.

Разбрасывание отравленных приманок — еще один способ воздействия на грызунов и вредителей растений. В качестве приманок используют вещество, наиболее любимое вредителями, обрабатывают его ядохимикатами и размещают в местах обитания грызунов и вредных насекомых.

Опрыскивание растений — наиболее распространенный способ химической защиты. При опрыскивании на растения наносят жидкие ядохимикаты в тонкораспыленном виде. Этот способ позволяет экономно расходовать ядохимикаты, повысить качество обработки растений по сравнению с опыливанием, а также обработать растения одновременно против нескольких видов болезней, вредителей или сорняков, смешивая различные ядохимикаты, которые не вступают во взаимодействие. Расход жидкости в зависимости от условий обработки колеблется от 25 до 2000 л/га.

Таким образом, сельскохозяйственное производство располагает многообразием средств и способов борьбы с вредителями и болезнями культурных растений, а также сорной растительностью, направленных на обеспечение благоприятных условий для роста, развития и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины.-М.: КолосС, 2004.-624с.
2. Цымбал А.А., Яцков Р.П. Оценка качественных показателей опрыскивателя с электростатической подзарядкой капель // Тракторы и сельскохозяйственные машины. - 2003г., №2.
3. Богданов А.В., Никитин Н.В. Микрообъемный монодисперсный опрыскиватель. - Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2007г., №4.

УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ДОБАВКЕ ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА К ДИЗЕЛЬНОМУ ТОПЛИВУ

Помаз А.С. – студент, Гвоздев А.М. – к.т.н.

Алтайский государственный технический университет

(г. Барнаул)

Одна из острейших экологических проблем больших городов – прогрессирующее загрязнение их воздушного бассейна вредными выбросами двигателей внутреннего сгорания. Известные способы снижения токсичности двигателей, такие, как применение каталитической обработки выхлопных газов, использование альтернативных топлив типа метанола, этанола, природного газа не приводят к радикальному решению указанной проблемы. Одним из выходов может стать работа двигателя на новом альтернативном топливе – диметиловом эфире (ДМЭ). Его благоприятные физико-химические показатели способствуют полному устранению дымности выхлопных газов и снижению их токсичности.

Анализ характеристик ДМЭ показывает, что ДМЭ благодаря высокому цетановому числу может быть использован в качестве топлива для дизелей. Процесс сгорания ДМЭ вызывается воспламенением от сжатия, благодаря низкой температуре воспламенения, при этом диффузионное горение продолжается при полном отсутствии образования сажи из-за отсутствия в молекуле ДМЭ связей С-С и высокому содержанию кислорода, наряду с высокой скоростью испарения.

Работы по переводу дизелей на ДМЭ ведутся как за рубежом [1, 2 и др.], так и в нашей стране [3, 4 и др.]. Однако различия в физико-химических свойствах ДМЭ и ДТ предполагают некоторые трудности при использовании ДМЭ в качестве топлива. Компромиссным вариантом может служить добавка ДМЭ в традиционное дизельное топливо.

В АлтГТУ и на ОАО «АЛТАЙ-ЛАДА» проводятся исследовательские работы по использованию ДМЭ в качестве добавки к ДТ. В частности, были проведены эксперименты по переводу на смесевое топливо дизеля ВАЗ-341.

Первый этап работ заключался в исследовании основных свойств топлив, полученных путем смешивания ДМЭ с дизельным топливом. Полученные результаты позволяют сделать выводы о возможности применения смесевых топлив с добавкой до 30% ДМЭ (по массе) при сохранении основных штатных элементов топливной системы. Отличия состоят в том, что топливо необходимо хранить в баллонах под давлением выше давления насыщенных паров

смеси. При таких условиях смесь сохраняет свою стабильность в течение длительного времени. Далее были проведены сравнительные моторные испытания двигателя при работе на смесевом топливе и традиционном дизельном. Первые испытания показали, что для стабильной работы ТНВД необходимо в ЛНД поддержание давления подкачки в 1,5 МПа (для предотвращения образования газовой фазы). Испытания показали, что при работе на смесевых топливах с содержанием ДМЭ до 30%, при такой схеме топливоподачи дизель сохраняет свои мощностные показатели на уровне ДТ.

В процессе моторных испытаний были проведены замеры токсичности отработавших газов. Из основных результатов следует отметить, что с введением в топливо ДМЭ резко снижается дымность отработавших газов (до 3 раз), причем, это отмечено во всем диапазоне нагрузок и частот вращения коленчатого вала. Выбросы оксидов азота снизились на всех режимах, при которых проводились испытания (снижение до 30%). Однако наблюдается увеличение выбросов оксида углерода и углеводородов.

Относительно малое количество сажи в отработавших газах и возможность установки окислительного нейтрализатора определяют целесообразность работы дизеля при использовании смесевых топлив на малых УОВ. Это позволит снизить выбросы оксидов азота и на больших нагрузках уменьшить концентрацию СН и обеспечить повышенную температуру отработавших газов для эффективной работы окислительного нейтрализатора. Нежелательное возрастание образования СО при работе на смесевых топливах на малых УОВ на средних и больших нагрузках, можно снизить путем мероприятий по улучшению смесеобразования, в целях устранения причин возникновения зон переобогащенных смесевым топливом, и установкой окислительного нейтрализатора.

Таким образом, результаты испытаний дизеля ВАЗ-341 на смесевых топливах показали, что при штатной топливной системе возможна работа двигателя на смесях с содержанием ДМЭ до 30% с сохранением основных эффективных показателей при значительном снижении дымности отработавших газов и сокращении выбросов оксидов азота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mikkelsen S.-E., Hansen J.B., Sorenson S.C. Progress with Dimethyl Ether // International Alternative Fuels Conference. USA.1996. 11-p.
2. Ofner H., Tritthart P. Alternatives to Conventional Diesel Fuel - Strategies for Clean Combustion and Utilization of Resources // AVL list, 2000. -14p.
3. Акобия Ш.Е. Перспективы снижения вредных выбросов при применении диметилэфира/ Ш.Е. Акобия, Т.Н. Смирнова // Грузовик и автобус, троллейбус, трамвай. -1999, №2. –С.27-29.

4. Голубков Л.Н. Результаты испытаний дизеля, использующего в качестве топлива диметилловый эфир/ Л.Н. Голубков, Т.Р. Филипосянц, А.Г. Иванов, А.Э. Ишханян// Автомобили и двигатели: сб. научн. тр./ НАМИ, 2003. Вып.231.-С.41-51.