

Программа для оптимизации траектории движения машинно-тракторных агрегатов по участку произвольной конфигурации

Предлагаемый программный продукт предназначен для аналитического определения производительности техники при выполнении сельскохозяйственных работ на полевых участках произвольной конфигурации.

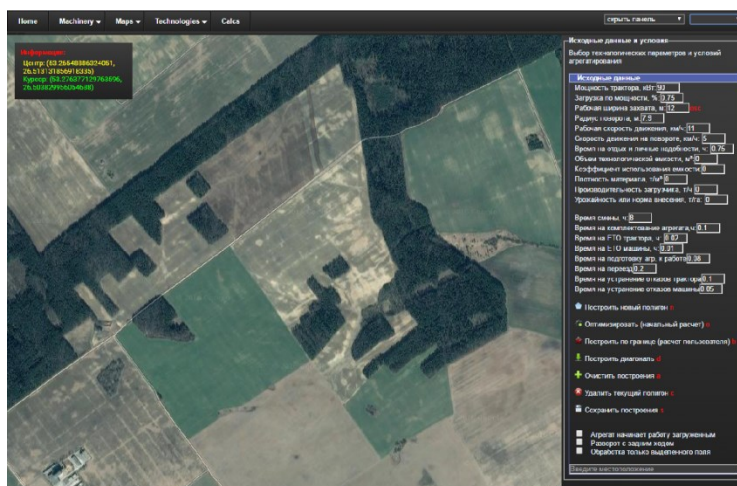
Программный продукт обеспечивает:

- формирование и хранение базы данных координат полевых участков индивидуально для каждого пользователя на основании электронных карт;
- возможность изменения эксплуатационных параметров машинно-тракторных агрегатов в процессе проведения расчетов;
- возможность автоматического разделения участка сложной конфигурации на простые полигоны и корректировку результатов разделения по желанию пользователя;
- генерацию параллельных ходов для каждого полигона, построение поворотов и формирование общей траектории движения по критерию максимальной производительности машинно-тракторного агрегата;
- возможность корректировки направления движения по желанию пользователя (параллельно выбранной стороне полигона);
- возможность качественного нормирования полевых работ для любых видов технических средств на участках произвольной конфигурации.

Рабочий интерфейс

Интерфейс программного продукта представляет собой две области: электронную карту GoogleMaps и окно для определения исходных данных и управления расчетом.

Примечание. Окно для исходных данных может быть расположено с левой или с правой стороны экрана (клавиши «L» или «R» соответственно).



В качестве исходных данных пользователь задает технические характеристики машинно-тракторного агрегата, параметры выполняемой операции, компоненты времени смены.

Последовательность проведения расчетов: рекомендации и советы

Этап 1. Определение полей.

Граница поля определяется точками вершин, которые устанавливаются пользователем в электронных картах GoogleMaps после выбора на панели управления «Построить новый полигон».

ВАЖНО!!! Обход вершин выполняется только по часовой стрелке.

В случае наличия вогнутых вершин, может быть выполнено автоматическое разделение исходного поля на простые полигоны по специально разработанному алгоритму, что упростит выполнение технологической операции и потенциально обеспечит лучший контроль (повышение управляемости) над машинным агрегатом.

После определения контура поля будут автоматически проставлены нумерованные маркеры.

ВАЖНО!!! Обязательно необходимо контролировать последовательность нумерации маркеров. В случае пропусков или сбоя нумерации – удалить поле (кнопка «Удалить текущий полигон») и построить его снова.

СОВЕТ!!! Не следует абсолютно точно выделять контур поля, поскольку это приведет к росту числа вершин, но не улучшит качество расчета.

Этап 2. Корректировка построений.

В том случае, если пользователь по каким-либо причинам желает изменить результаты разделения сложного поля, предусмотрена возможность удаления полученных диагоналей (путем клика по ним) и составления собственного варианта разделения.

Новая диагональ может быть проведена как из вершин исходного поля, так и промежуточных точек, являющихся точками пересечения всех сторон поля.

Для построения новой диагонали необходимо выбрать две точки (последовательные клики рядом с ними с внешней стороны поля после выбора опции «Построить диагональ»).

Также, пользователь может исключить этап деления исходного контура, если считает его выполнение нецелесообразным.

ВАЖНО!!! Не рекомендуется выполнять оптимизацию сложных полей без разделения их на полигоны, поскольку это может привести к некорректным построениям (ошибки при генерации рабочих ходов).

После завершения построений необходимо сохранить все поля (кнопка «Сохранить построения»).

ВАЖНО!!! После корректировки диагоналей и выбора опции «Сохранить построения», возврат к начальному разделению невозможен.

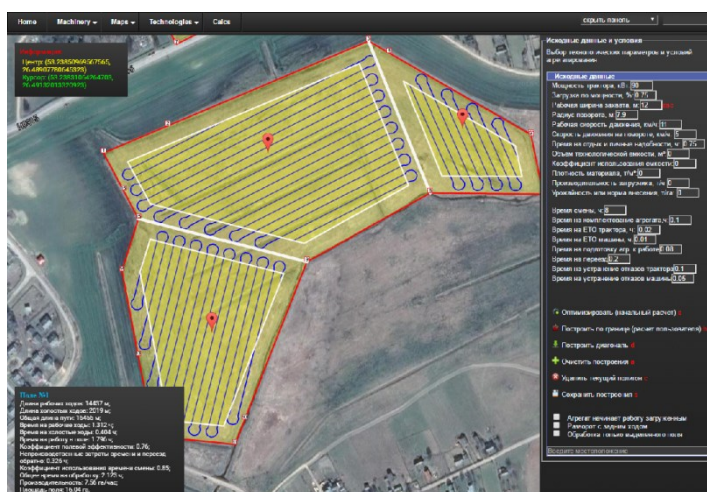
ВАЖНО!!! При выполнении расчетов построение новых полей будет невозможно. В случае необходимости добавления поля потребуется обновить страницу в браузере.

Этап 3. Расчет производительности.

Начальный расчет оптимальной производительности производится после выбора опции «Оптимизировать». Алгоритм произведет последовательное рассмотрение всех полигонов выбранного поля и предложит оптимальную схему движения машинно-тракторного агрегата с построением поворотных полос и разворотов.

График оптимизации будет представлен для каждого полигона при нажатии на маркер.

Расчет оптимального направления осуществляется с точностью до 3 град.



Сводные результаты расчета в целом по полю приведены в специальном окне внизу экрана.

Для уточнения результатов пользователь может определить направление движения вдоль любой из сторон полигона, активировав опцию «Построить по границе». После этого, выбранный контур будет очищен от построений, а его границы обозначены цветом. Кликом по границе можно установить новое направление движения и проанализировать, как выбор повлиял на общие показатели производительности.

Если внесенные изменения не устраивают пользователя, можно осуществить сброс всех построений для текущего поля, активировав опцию «Очистить построения».

Время оптимизации траектории движения агрегата для одного полевого участка в зависимости от сложности конфигурации составляет 0,5-5 с., точность вычисления – $\pm 0,01$ га/ч.