



**JUSTIFICATION OF RATIONAL SCHEMES OF
MOVEMENT AND ROTATIONS OF MACHINES DURING
SCHEDULING WORKS**

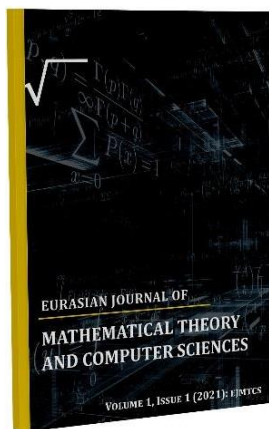
**Khasanov Ibrokhim Subhonovich¹, Kuchkarov Zhurat
Zhalilovich², Sobirov Komil³**

¹Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and
Agricultural Mechanization Engineers, the Republic of Uzbekistan
E-mail: hasanov.h62@mail.ru +998914051062

²Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and
Agricultural Mechanization Engineers, the Republic of Uzbekistan
E-mail: qjurat@mail.ru +998914041006

³Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and
Agricultural Mechanization Engineers, the Republic of Uzbekistan

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5515334>



ARTICLE INFO

Received: 05th September 2021

Accepted: 10th September 2021

Online: 15th September 2021

KEY WORDS

*Rational technology, unit
performance, idling, run
length, turning length,
single-run*

ABSTRACT

*This paper analyzes the rational variations of the field
movement and turning schemes of basal leveling aggregates. Based
on the results of the study, the working path coefficient of the leveling
unit PPA-3.1 was determined. The coefficient was based on
mathematical operations using known methods to show that the
maximum value of a field with a length of 400 m, a width of 100 m
and a curvature of 900 m without ridges is 0.91.*

**ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ ДВИЖЕНИЯ И ПОВОРОТОВ
МАШИН ПРИ ПЛАНИРОВОЧНЫХ РАБОТАХ**

Khasanov Ibrokhim Subhonovich¹, Kuchkarov Zhurat Zhalilovich³, Sobirov Komil³

¹Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства, ²Бухарский филиал Ташкентского института инженеров
ирригации и механизации сельского хозяйства, ³Бухарский филиал Ташкентского
института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

ИСТОРИЯ СТАТЬИ

Принято: 05 сентября 2021 г.

Утверждено: 10 сентября 2021 г.

Опубликовано: 15 сентября 2021 г.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

*Рациональная
технология,
производительность
агрегатов*

АННОТАЦИЯ

*В данной статье анализируются рациональные
варианты схемы движения и поворота базовых
планировочных агрегатов. Исходя из результатов
исследований определен коэффициент рабочих ходов
движения планировщика ППА-3,1. Самая высокая величина
коэффициента, определённая с применением определённых
методов и с помощью математических операций для случая,
когда длина поля 400м, а ширина 100м, при повороте без петли
на 900 равнялась 0,91.*



Введение

(Introduction). Планировка полей является неотъемлемой операцией, как в мелиоративном строительстве, так и в сельскохозяйственном производстве. Это одно из эффективных агротехнических мероприятий, обеспечивающее повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур, снижения расхода воды при поливе и улучшения условий работы при последующей эксплуатации сельхозтехники [1,2,3].

Известно, что поливное земледелие базируется на поверхностных способах полива, которые требуют тщательной планировки. В процессе эксплуатации поверхность земли под воздействием различных факторов подвергается деформациям, которые необходимо устранять так называемой эксплуатационной планировкой. Для ее выполнения широко применяются длиннобазовые планировщики различных марок и модификаций. [4,5,6,7,8,9]. Для эффективного использования длиннобазовых планировщиков необходимо обосновать рациональные схемы движения и поворотов машин при выполнении планировочных работ.

При проведении исследований применены методы системного анализа, фундаментальные законы математической статистики, а также существующие нормативные документы (Tst 63.03.2001, Tst 63.04.2001), «Методика проведения полевых экспериментов» НИИХСА

Рациональная технология производства планировочных работ должна быть направлена на то, чтобы обеспечить наилучшее качество работы и наиболее высокую производительность агрегатов при лучших экономических показателях.

Все способы движения планировочных агрегатов могут быть подразделены [1,10,11]:

- по направлению рабочих ходов – на гоновый, круговой и диагональный;
- по организации территории, требующейся для данного способа движения (однозагонный, двухзагонный, трехзагонный, многозагонный-змейный, челночный, перекрестный);
- по общему направлению движения агрегата (правоповоротный, левоповоротный, комбинированный, с чередованием загонов, от края, от середины);
- по виду поворотов (все виды поворотов, беспетлевые, петлевые повороты);

С экономической точки зрения различают два основных элемента движения длиннобазовых планировщиков [1]:

1. Движения, при котором выполняется полезная работа, или рабочие ходы;
2. Движения, при котором полезная работа не производится, или холостые ходы.

Чем меньше холостых ходов при планировке какого-либо участка, тем выше производительность планировщика и ниже себестоимость планировки. С этой точки зрения

способы движения планировщика (или комбинации этих способов) можно оценить коэффициентом рабочих ходов,

$$\varphi = \frac{S_p}{S_p + S_x}; \quad S_p = Z \cdot n_{px}; \quad S_x = l_x \cdot n, \quad (1)$$

Выбор способа движения основывается, прежде всего, на особенностях выполнения технологических процессов планировки орошаемых земель и конструкции длиннобазовых планировщиков [12, 16, 17].

который выражается формулой [10]:

В настоящее время в фермерских хозяйствах при планировке поливных участков принимают комбинированный загонный способ движения. Этот способ движения по выровненности участка значительно уступает диагональным способам движения (рис.1)

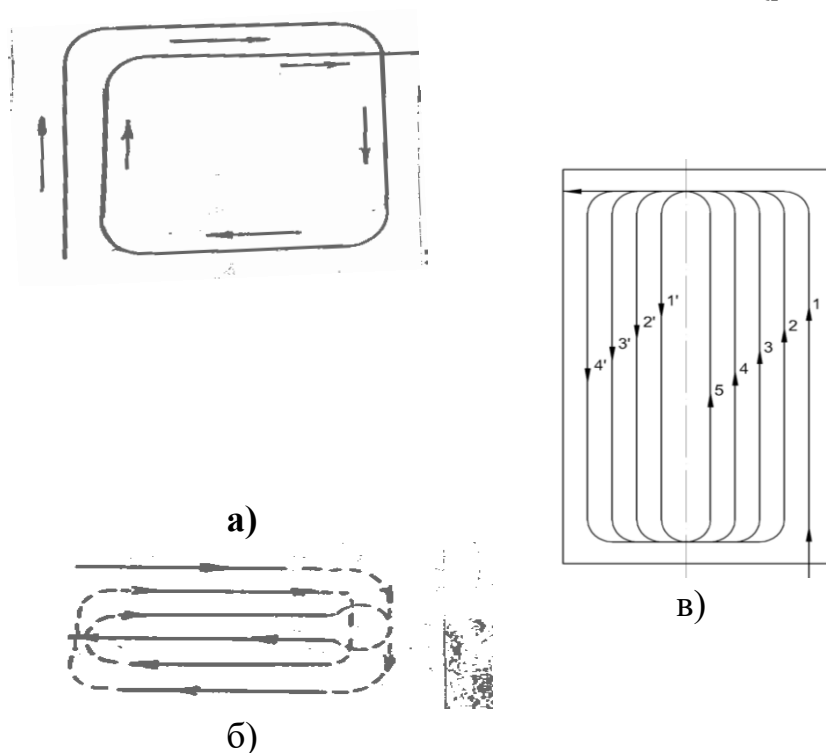


Рис.1. Схема движения планировочных машин.

а,б- круговая схема; в-комбинированный загонный способ.

Несмотря на это, комбинированный способ движения рекомендуется при окончательной планировке поливного участка по направлению полива, так как он позволяет выравнивать гребни, образованные между проходами планировщика, и избегать петлевых

поворотов, что важно для работы длиннобазовых планировщиков [2, 13, 14, 15, 16]. Кроме того, при предпосевной планировке следы колес на рыхлой почве затрудняют вождение посевного агрегата точно по маркеру.

При работе планировщика комбинированным способом движения



повороты получаются беспетлевыми с прямым участком. Длина прямого участка обычно обусловлена шириной планируемого участка. При работе по такой схеме, при первом проходе планировщика механизатор ведет трактор от края поля на расстоянии, равном 0,5 ширины захвата агрегата. Каждый последующий проход перерывает предыдущий 100-150 мм. Для сравнения эффективности способов движения необходимо знать

коэффициент рабочих ходов [17,18,19,20].

Для вычисления коэффициента рабочих ходов (S_p) необходимо рассчитать общую длину рабочих и холостых ходов при планировке участка. При условии, что участок шириной C и планируется одним планировщиком шириной захвата B_p м, справедлива следующая формула:

$$S_p = Z \cdot n_{px} = Z \frac{C}{B_p}, \text{ м} \quad (2)$$

Для планировщика ППА 3,1, $B_p = 3,1 \text{ м}$;

Например, если $Z = 400 \text{ м}$; $C = 100 \text{ м}$;
тогда

$$S_p = 400 \cdot \frac{100}{3,1} = 12903 \text{ м} \quad (3)$$

Общая длина холостых ходов может быть представлена как сумма произведений количества петлевых поворотов $n_{хп}$ на среднюю длину

петлевого поворота $l_{хп}$ и количества беспетлевых поворотов $n_{хб}$ на среднюю длину $l_{хб}$ беспетлевого поворота:

$$S_x = n_{хп} \cdot l_{хп} + n_{хб} \cdot l_{хб}, \text{ м} \quad (4)$$

Для комбинированного способа движения количество петлевых поворотов равно нулю

$$n_{хп} = 0.$$

Количество беспетлевых поворотов определяется по формуле:

$$n_{хб} = \frac{C}{B_p} = \frac{100}{3,1} = 33 \text{ раз} \quad (5)$$

Ранее указывалось, что для комбинированного способа движения применяется поворот $l_{хб}$, который

определяется по следующей упрощенной формуле:

$$l_{хб} = (1,4 \dots 2,0) R_0 + x, \text{ м} \quad (6)$$



$$S_x = l_{x6} - n_{x6} [(1,4...2,0)R_0 + x] \frac{C}{B_p}, M \quad (7)$$

$$\varphi = \frac{Z}{[Z + (1,4...2,0)R_0 + x]} \quad (8)$$

где R_0 - радиус поворота обычно определяется
длиннобазового планировщика ППА-3,1 экспериментальным путем $R_0 = 12M$
 X - длина прямого участка, M ;

$$x = B \cdot 5 = 3,1 \cdot 5 = 15,5, M$$

Тогда:

$$l_{x6} = 2 \cdot 12 + 11 = 35, M$$

Отсюда общая длина холостых ходов:

$$S_x = l_{x6} \cdot n_{x6} = 35 \cdot 33 = 1155, M$$

По формуле (1) определяем коэффициент рабочих ходов для конкретного случая. В нашем примере:

$$\varphi = \frac{S_p}{S_p + S_x} = \frac{12903}{12903 + 1155} = 0,91$$

Аналогично можно рассчитать и построить график зависимости коэффициенты рабочих ходов при различной длине планируемого участка коэффициента рабочих ходов от длины гона (рис.2.).

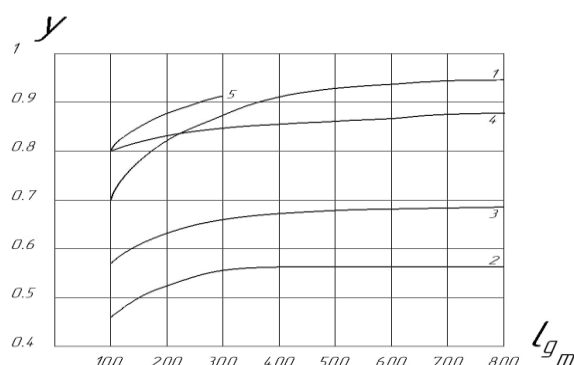


Рис.2. График зависимости $\varphi = f(Z)$ планировщика ППА-3,1 с при $C=100$ м. способы движения: 1- комбинированный, 2- диагонально-челночный, 3-диагонально-

комбинированный, 4-диагонально - перекрестный на квадратном участке.

Заключение (Conclusions).

Выбор способа движения и поворота основывается, прежде всего на



особенностях выполнения технологических процессов планировки орошаемых земель и конструкции длиннобазовых планировщиков. Полученные теоретические данные, подтвержденные экспериментально, позволяют рекомендовать для производства планировочных работ диагональную схему движения с без

петлевым поворотом на 90^0 . При этом коэффициент рабочих ходов наивысшие.

Таким образом, комбинированный способ движения рекомендуется применять при окончательной планировке поверхности поливных участков по направлению поливных борозд.

References:

1. Akhmedjanov M. Planned irrigated land. Tashkent. "Mexnat" .1991g
2. Akhmedzhanov M.A. Comprehensive research and development of technology and means of mechanization in the operational planning of irrigated lands in the cotton growing zone of the USSR. Dissertation of Doctor of Technical Sciences Toshkent-Yangiyul. 1983y
3. Khasanov I. Improving the efficiency of the workstation. Theoretical and practical conference "Problems of development of agriculture in the Aral Sea environment". May 20-21, 2005, Karakalpakstan. 79 pages
4. Kuchkarov J.J., Khasanov.I.S Khikmatov.P.G. Khasanov.U.I. Method for determining the traction resistance of long-base planers. The way of science. International scientific journal № 10 (56), 2018, Vol. I. Volgograd. 44-51 st
5. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated July 10, 2020 "on approval of the concept of water management of the Republic of Uzbekistan for 2020-2030"
6. I.Khasanov, J.Kuchkarov., U.Khasanov "Recommendations on the effective use of land preparation techniques for planting." Bukhara-2013