

ISSN 2091-5616

# AGRO ILM

1 (57) SON, 2019



## МУНДАРИЖА

**М.ТОШБОЛТАЕВ.** Инновация ва инновацион жараён: асосий тушунчалар ва йўналишлар ..... 3

### ПАХТАЧИЛИК

**Х.ИБРАГИМОВ, Р.КАРИМОВ.** Hibiscus syriacus l. ментори иштирокида олинган гўзанинг F<sub>2</sub> дурагай авлод якка танловлари тола узунлиги ва чикимининг вариацион қатори ..... 4

**И.АМАНТУРДИЕВ, Ш.НАМАЗОВ.** Эколого-географик узоқ юқори авлод гўза дурагайларида тола чикимининг шаклланиши ва ўзгарувчанлиги ..... 6

**Ж.ДАДАЖОНОВ, О.ЭРГАШЕВ, Б.ГАППАРОВ.** Айрим хўжалик белгилари кўрсаткичларининг "ЎзФА-715" гўза навида акс этиши ..... 7

**Й.МУҲАММАДОВ, Ш.МАМАНАЗАРОВ, К.МИРЗОЁҚУБОВ, З.БУРИЕВ.** "Порлоқ-1" ва "Порлоқ-2" гўза навлари кўчат қалинлигининг ҳосилдорлик кўрсаткичларига таъсири ..... 8

**М.НАЗАРОВ, И.МАМАЖОНОВ.** Пахтачиликда алмашлаб экишнинг тарихи ва ҳозирги аҳволи ..... 9

**Д.ДАМИНОВА, Л.СЕМЕНИХИНА.**

**С.РАХМАНКУЛОВ.** Гибриды, амфидиплоиды и беккросс поколения хлопчатника, полученные на основе межгеномной гибридизации с участием дикого вида *G. stocksii* Mast ..... 11

### ФАЛЛАЧИЛИК

**Ш.ДИЛМУРОДОВ, О.АМАНОВ, Д.ЖЎРАЕВ.** Қаттиқ бугдойнинг "Лангар" нави уруғчилигини кенгайтириш ..... 13

**Ш.ЖЎРАЕВ, З.БОЛКИЕВ, Н.БОЙСУНОВ.** Ўзгармас констант ҳолига келган кузги юмшоқ бугдой тизмаларини селекцион кўрсаткичлари буйича баҳолаш ..... 14

**З.ЗИЯДУЛЛАЕВ, А.ФАЙЗУЛЛАЕВ, Э.ЗИЯДУЛЛАЕВ.** Суғориладиган майдонлар учун юмшоқ бугдойнинг ҳосилдор янги навларини яратиш ..... 15

**О.АМАНОВ, А.ШОЙМУРАДОВ, Ш.ДИЛМУРОДОВ.** Лалмикор майдонларда қаттиқ бугдойнинг дон сифат кўрсаткичлари ..... 16

**Ҳ.ҚАРШИБОВ, С.ГАЙБУЛЛАЕВ, Ж.МАВЛАНОВ.** Лалмикор майдонларда экиш учун қаттиқ бугдойнинг истиқболли янги "Ёқут-2014" нави ..... 17

**И.АБИТОВ, Б.МУТАЛОВА.** Продуктивность фотосинтеза сорта "Орзу" в зависимости от норм калийных удобрений ..... 19

**З.ЗИЯЕВ, С.АЛИҚУЛОВ, А.АМАНОВ.** Самарали генлардан фойдаланиш асосида бугдой майдонларида фитосанитар ҳолатни яхшилаш ..... 20

**О.СОИПОВ.** Нўхат етиштиришнинг иқтисодий самарадорлигига уруғ фракциялари ва озиклантиришнинг таъсири ..... 22

**Д.АБДУКАРИМОВ, М.ЛУКОВ.** Кунгабоқар селекциясида узоқ дурагайлашнинг натижалари ..... 23

**М.ЭРГАШЕВ, Ч.ҚАШҚАБОВЕВА.** Турли экиш муддатлари ва меъёрларининг шоли уруғи дала унувчанлиги, кўчат қалинлиги ҳамда сақланиш даражасига таъсири ..... 24

**А.АЗИЗОВ, К.АЗИЗОВ.** Қанд жўхорининг "Оранжевое-160" нави қандлилик даражасини баҳолаш ..... 25

### МЕВА-САБЗАВОТЧИЛИК

**И.НОРМУРАТОВ, Д.ЖАНАКОВА.** Подбор морозостойких вегетативно размножаемых подвоев яблони ..... 27

**М.ЯКУБОВ, М.ИСРОИЛОВ.** Хитой усулидаги иссиқхонада етиштирилаётган данакли мева дарахтларига шакл беришнинг ўзига хос хусусиятлари .... 28

**Ж.ФАЙЗИЕВ, Б.МИРЗАХИДОВ.** Узумнинг янги нав ва истиқболли дурагайларининг ҳосилдорлиги ва сифати ..... 30

**Р.АБДУЛЛАЕВ, А.ҚОСИМОВ, С.ШОДИЕВ.** Олтинсимон қорағат навларидан турли муддатларда кўчат етиштириш усуллари ..... 31

**Э.ЗУФТАРОВ, Н.ДЖАЛИЛОВ.** Олманинг "Тошкент боровинкаси" навини сақлашда табиий камайишини аниқлаш ..... 33

**Д.МЎМИНОВ, Х.ҲАЙДАРОВ, Ф.АБДУРАСУЛОВ.** Кизилча (*ephedra* l.) туркуми турларининг тарқалиши ва уларнинг дориворлик хусусиятлари ..... 34

**Т.ОСТАНАКУЛОВ, А.ШАМСИЕВ, А.АБДУРАХМОНОВА.** Ширин картошка (батат) навларини танлаш ва ўстириш ..... 35

**Х.АБДУЛЛАЕВА, Г.РАХМОНОВА, М.ПАРПИЕВА.** Қовуннинг фойдали хусусиятлари ва етиштириш технологияси ..... 37

**Н.ЕНИЛЕЕВ, Г.РЕЙПНАЗАРОВА, Д.ШАЙЗАКОВ, А.ХОМИДЖОНОВ.** Влияние условий питания на развитие корневой системы и формирование репродуктивных органов ..... 38

### ЎСИМЛИКЛАР ҲИМОЯСИ

**А.АНОРБАЕВ, Р.ЖУМАЕВ, Б.СОБИРОВ, А.ГОЗИБЕКОВ, О.СУЛАЙМОНОВ.** Гўза агробиоценозида noctuidae оила вакиллариининг тур ва хавfli мезони, уларнинг паразит-хўжайин муносабатларини ўрганиш ..... 40

**З.ИБРАГИМОВ.** Фаллазорларда бегона ўтларни бартараф этишда уруғларнинг униб чиқиши даврига мослаштирилиб гербицидлар қўлланилиши керак ..... 42

### ЧОРВАЧИЛИК

**А.ОРИПОВ.** Чорва моллари асосий гельминтоз (гизжа касаллик)лари ва уларнинг олдини олишнинг долзарб муаммолари ..... 43

**Х.АБДИЕВ, Г.АМАНТУРДИЕВ.** Эффективность солевого и ультрадисперсного железа у коров с выявленным железом дефицитным микроэлементом ..... 45

**Э.ШАПТАКОВ, С.ЮСУПОВ.** Товарные качества овчин овец каракульской породы ..... 47

**Б.НАСИРИЛЛАЕВ, Ш.АЧИЛОВ, М.ЖУМАНИЁЗОВ, С.ХЎЖАМАТОВ, М.АБДИҚОДИРОВ.** Тут ипак курти янги тизим ва дурагайларининг биологик кўрсаткичлари ..... 49

**О.ДЖУРАБАЕВ.** Особенности методологических подходов к управлению производственными процессами в пчеловодстве ..... 50

**Ў.РАСУЛОВ, С.КЎЧҚОРОВА, А.ҒАФУРОВ.** Сурхондарё вилоятининг ҳар хил географик-иқлим шароитларида қорамоллар қон-паразитар касалликларининг эпизоотологик ҳолати ..... 52

**А.МИРЗАХОДЖАЕВ, Б.МИРЗАХОДЖАЕВ, Р.БАЗАРОВ, Д.ДАДАЖАНОВА.** Устройство разделения грены тутового шелкопряда по цвету .. 53

### ИРРИГАЦИЯ-МЕЛИОРАЦИЯ

**С.БУРИЕВ.** Замонавий деҳқончиликда тупроқни ҳимояловчи технологиялар ..... 55

<b>Э.КАРИМОВ, Ф.ХУДОЙБЕРДИЕВ, Ш.БАФОКУЛОВ, Қ.ЖУРАЕВ.</b> "E-TS_baho-3" дастурий воситаси суғориладиган тупроқлар сифатини аниқлашда инновацион ёндашув .....	57
<b>Н.ЧИЛДИЕВ, Ж.АХМЕДОВ, Д.ТУНГУШОВА.</b> Минерал хомашёларни қўшимча озика сифатида қўллашнинг тупроқ унумдорлигига таъсири .....	58
<b>Ю.ШИРОКОВА, Ф.САДИЕВ, Г.ПАЛУАШОВА, Н.ШАРАФУТДИНОВА, И.ХУДОЙНАЗАРОВ, А.ТУРАЕВ.</b> Сирдарё вилояти шўрланган тупроқлари шўрини ювиш ва вегетатив суғориш учун "Биосольвент" препаратининг синови .....	59
<b>Ф.ХАСАНОВА, М.ЭШОНКУЛОВ.</b> Минимал ишлов беришнинг тупроқ ҳажм оғирлиги ва бегона ўтлар билан зарарланиш даражасига таъсири .....	60
<b>Ҳ.ОЛИМОВ, Н.АБДУАЛИЕВ, А.МУРТАЗОЕВ.</b> Пахта етиштиришда суғоришдан олдин бўйлама ва кўндаланг поллар ҳосил қилишнинг аҳамияти ...	61
<b>С.САНАКУЛОВ, Б.НИЯЗАЛИЕВ.</b> Карбамид-аммиакли селитра (КАС) ўғитини кузги бугдойда қўллаш самараси .....	63
<b>А.БАБАЖАНОВ, Р.АБДИРАМАНОВ.</b> Аҳоли пунктлари ерларини баҳолашнинг ўзига хос хусусиятлари .....	65
<b>С.ХОДЖИБЕКОВ, К.КОМИЛОВ.</b> Экономическая целесообразность использования фосфогипса в сельском хозяйстве .....	66
<b>И.ХУДАЙЕВ, Ж.ФАЗЛИЕВ, С.БАРАТОВ.</b> Технология капельного орошения садов и виноградников .....	68
<b>Н.ШАЙМАНОВ, Р.МУРАДОВ.</b> Ер текислаш ишлари таснифини такомиллаштириш .....	69
<b>Х.ИСАКОВ, Л.САМИЕВ, Ф.БАБАЖАНОВ.</b> Дарё чўкиндиларининг оқим узунлиги бўйича тақсимотини ҳисоблаш услублари .....	71
<b>У.САДИЕВ, И.БЕГМАТОВ, А.ЭРНАЗАРОВ, Д.МАХМУДОВА.</b> Особенности режима увлажнения почво-грунта при бороздковом поливе сельскохозяйственных культур .....	74
<b>Х.ИБРАГИМОВА, Д.ОЧИЛОВА.</b> Сувтежамкор технологиялар ва уларнинг қўлланилиши .....	76
<b>Г.ХАЙТБОЕВА.</b> Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш муаммолари ва чоралари .....	77
<b>Д.АБДУЛЛАЕВА, А.НИГМАТОВ, Н.АЗИЗОВА.</b> Улучшение качества работы системы автоматического управления датчика уровня воды в дренажной системе .....	79
<b>З.МИРХАСИЛОВА, М.ЯКУБОВ.</b> Возможности использования подземных вод .....	80
<b>У.ЖОНКОБИЛОВ.</b> Скорость распространения ударной волны в напорных трубопроводах насосных станций .....	81

## МЕХАНИЗАЦИЯ

<b>А.ҚОРАХОНОВ, А.АБДУРАХМАНОВ, А.ХАДЖИЕВ.</b> Янги пневматик экиш аппаратининг лаборатория синовлари натижалари .....	82
<b>Б.НУРМИХАМЕДОВ, А.ХАСИЛБЕКОВ, А.БЕКНАЗАРОВ, Ж.ЙЎЛДОШОВ.</b> Ғўза ҳосилдорлигини оширишда кимёвий аралашмаларни сепиш мосламасини такомиллаштириш .....	84

<b>А.АРИФЖАНОВ, У.ЖОНКОБИЛОВ, Л.САМИЕВ, У.МАНЗИРБОЕВ.</b> Методика расчета воздушно-гидравлического колпака с диафрагмой .....	85
<b>А.ИБРАГИМОВ.</b> Ротацион юмшаткичнинг параметрларини мақбуллаштириш .....	86
<b>А.ХОДЖИЕВ, С.ТЕМИРОВ.</b> Пахтачилик культиваторига универсал иш органи .....	88
<b>С.ШАМШЕТОВ, З.АВЕЗОВА.</b> Обоснование параметров заточки лезвия монометаллических рабочих органов почвообрабатывающих машин .....	89
<b>Ш.АЗИЗОВ, А.НОРБЕКОВ.</b> Қишлоқ хўжалигида тупроқни ҳимояловчи ва ресурс тежовчи технологияларида экиш сеялкаларининг аҳамияти .....	90
<b>Н.МУРОДОВ, Ҳ.ОЛИМОВ.</b> Сув ва энергиятежамкорликни таъминловчи ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилиш курилмасини яратиш бўйича тадқиқотлар .....	92
<b>Ж.КУРБАНОВ, И.КОЛЕСНИКОВ.</b> Применение и перспективы беспилотных летательных аппаратов для нужд сельского хозяйства .....	93

## ИҚТИСОДИЁТ

<b>Н.АСҚАРОВ, А.БАХРИДДИНОВ.</b> Ипак қурти уруғчилиги тизимини ривожлантириш тармоқ самарадорлигини ошириш омили сифатида .....	95
<b>Н.ХУШМАТОВ, Т.ФАЙЗУЛЛАЕВА.</b> Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш самарадорлигини таъминлаш масалалари .....	97
<b>Ж.ПИРИМҚУЛОВ, Ш.ЛАПАСОВА, Х.ТУЙЧИЕВ.</b> Суғориладиган ерлардан самарали фойдаланиш ва сув харажатларини камайтириш ....	99
<b>Ж.РОЗИҚОВ, Г.НАРИНБАЕВА.</b> Қишлоқ хўжалигида сув ресурсларидан самарали фойдаланиш йўллари .....	100
<b>Б.АБДАЛИМОВ, А.ФАЙЗИЕВ.</b> Туманда етиштирилган пахта ҳосилдорлигини динамик қатор сифатида статистик таҳлили .....	102
<b>А.ЭШЕВ, Ф.НАЗАРОВА.</b> Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари рақобатбардошлигини таъминлашдаги замонавий инновацион ёндашувлар .....	104
<b>Ч.РИЗАЕВ, Н.ДЖИЯНОВ.</b> Дастлабки ҳисоб-китоблар, иқтисодий самарадорлик таянчидир .....	105
<b>М.МУСАЕВ.</b> Арпа етиштириш иқтисодий самарадорлигига уруғ фракциялари ва озиклантиришнинг таъсири .....	107
<b>М.КАЛОНОВ.</b> Автотранспорт корхоналарида эҳтиёт қисмлар ҳисобини такомиллаштириш масалалари .....	108
<b>М.МИРЗАЕВ.</b> Сув ресурсларидан фойдаланиш муаммоларини бартараф этиш йўллари .....	110
<b>А.ТУРДИЕВ, Ш.РАДЖАПОВ.</b> Республикада уй-жой қурилиши самарадорлигини ошириш масалалари .....	111
<b>У.КУЧЧИЕВ, Ф.ХУДОЙБЕРДИЕВА.</b> Чорвачилик тармоғига хизмат кўрсатиш тизимини такомиллаштириш .....	112
<b>А.РАВШАНОВ, Ш.НАМАЗОВ, Ф.ТЕШАЕВ, Я.БАБАЕВ.</b> 60 лет на службе отечественного хлопководства .....	114
<b>А.ХАДЖИЕВ, А.ИБРАГИМОВ, П.УТЕНИЯЗОВ, Б.АРТЫКБАЕВ, А.ТОЛЫБАЕВ.</b> Вклад в развитие аграрной науки .....	116

## ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (НА ПРИМЕРЕ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ)

*The development of the use of water resources for irrigation leads to a deficit of fresh water, which leads to an aggravation of the problem of the distribution of water resources, the problem of salinization of soil degradation and a decrease in the productivity of agricultural production. The article deals with collector-drainage waters of the Ferghana Valley, which can be an additional source of irrigation. Most of these waters are discharged from irrigation fields and groundwater from vertical drainage wells, which have a mineralization in the range 1.0 - 1.5 g/l and can be used for irrigation.*

В Узбекистане водные ресурсы играют решающую роль в развитии народного хозяйства аридных регионов, они являются главным лимитирующим фактором в достижении стабильных уровней развития общества. На международной конференции посвященной водной проблеме в г. Ташкенте и других форумах говорится о повышении мер по охране окружающей среды: необходимо последовательно улучшить охрану водных ресурсов республики; продолжить осуществления комплекса мер по охране водоемов, а также улучшению ее состояния рек и водохранилищ; повысить эффективность работы очистных сооружений и установок; обеспечить рациональное использование земель и водных ресурсов.

Отмечено, что в настоящее время во всем мире ожидается проявление различного рода природных катаклизмов, часть которых связана с глобальным потеплением климата. Одним из неизбежных последствий этого процесса, по мнению ведущих экспертов, ученых, будет изменение сложившихся гидрологического цикла режимов, что вызовет различные негативные последствия в зависимости от географического местоположения региона.

Практически уже сейчас мы являемся свидетелями того, что в Узбекистане происходит резкое увеличение числа маловодных лет, что приводит к обострению проблемы распределения лимитированных водных ресурсов и их использования, проблемы засоления деградации почв и снижения продуктивности сельскохозяйственного производства.

Указанные обстоятельства диктуют необходимость разработки научно-обоснованного комплекса водосберегающих, мелиоративных, экологических и других мероприятий, обеспечивающих стабильно высокие урожаи сельскохозяйственных культур при наименьших затратах водных и материально-технических ресурсов, что и определяет актуальность проблемы.

Развитие использования водных ресурсов на орошение и промышленные нужды приводит к дефициту пресной воды, который отмечается в условиях Узбекистана особенно остро за последние годы. В то же время, в республике имеется довольно большой объем коллекторно-дренажных вод. В настоящее время по Ферганской долине общий сток коллекторно-дренажных вод составляет в Ферганской области 80 м<sup>3</sup>/с, в Андижанской-36 м<sup>3</sup>/с, в Наманганской-50 м<sup>3</sup>/с. Большую часть этих вод составляют сбросные воды с полей орошения и подземные воды из скважин вертикального дренажа, которые имеют минерализацию в пределах 1.0 - 1.5 г/л и по оценке качественного состава вполне пригодны как для орошения сельхозкультур.

Однако, откачиваемые воды сбрасываются в коллектора и в случае возможного использования отбираются насосами уже в виде коллекторно-дренажных вод ухудшенного качества. Учитывая то обстоятельство, что откачиваемые воды являются внутренним резервом каждого хозяйства, эти воды могли служить дополнительным источником пресных вод для орошения в период вегетации.

Наиболее перспективными могут служить хозяйства Кувинского, Риштанского и Алтыарыкского районов, где сосредоточено достаточное количество скважин вертикально-

го дренажа со средним дебитом до 40-50 л/с и с минерализацией подземных вод не превышающих 1-1.5 г/л. Использование откачиваемых вод может осуществляться переводом вегетационных поливов отдельных участков хозяйства на полное обеспечение откачиваемыми водами.

Одним из важных вопросов является установление площадей, на которые хватают объемы откачиваемых вод. Возможность перевода вегетационных поливов на полное обеспечение откачиваемыми водами с учетом гидро-геологических условий отдельных районов Ферганской области обосновывается решением следующих вопросов:

- выявление зоны с пресными горизонтами подземных вод в условиях существующей системы скважины вертикального дренажа;
- определение фактического дебита скважин вертикального дренажа по зонам пресных горизонтов подземных вод;
- оценка мелиоративного состояния орошаемых земель;
- выделением конкретных хозяйств и площадей возможных для перевода;
- вегетационных поливов откачиваемые водами существующего в наличии скважинами вертикального дренажа;
- оценка технического состояния скважин вертикального дренажа.

- разработкой для отдельных хозяйств технологии перевода вегетационных поливов откачиваемыми водами вертикального дренажа.

В области эксплуатируется 1264 скважин вертикального дренажа. Условие маловодного года предусматривает максимальную работу СВД в целях использования откачиваемых вод на орошение. Прогнозными расчетами общих и частных водно-солевых балансов обоснованы режимы работы СВД в маловодные годы, при которых будет обеспечен максимальный эффект по созданию благоприятных водно-солевых режимов почв от рациональной работы дренажа.

С учетом работы СВД и технического состояния горизонтального дренажа, а также на основании прогнозных расчетов водно-солевых балансов для условий маловодного года определены возможные ресурсы коллекторно-дренажных вод по районам и оценены их качества. С учетом качества коллекторно-дренажных вод и категориям дренирован-

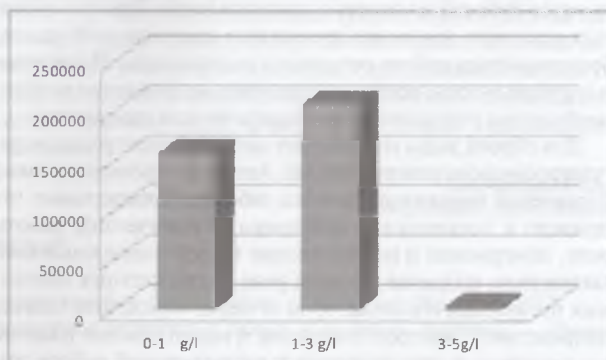


Рис. Минерализация площадей залегания грунтовых вод по Ферганской области

ости территории старой зоны орошения рекомендуются бъемы КВД к использованию на полив сельскохозяйственных культур в маловодные годы.

Для обеспечения равномерной водообеспеченности, снижения ущерба урожая по области основываясь на расчетах оличества и качества минерализованных вод, почвенных условий с плановой привязкой по категориям дренированности земель, мы на основе расчетов рекомендовали перераспределение лимита воды из источника между районами пределах установленного лимита для области.

За счет покрытия дефицита оросительной воды дренаж-

ными водами и рационального перераспределения лимита воды из источника между районами выравнивается водообеспеченность по районам и составит 50-70 процентов, водообеспеченность по области повысится с 0,68 до 0,98 процентов.

**З.МИРХАСИЛОВА,**  
ассистент ТИИИМСХ

**М.ЯКУБОВ,**  
профессор, д.т.н. ИСМИТИ

#### ЛИТЕРАТУРА

- М.А. Якубов, Х.Э. Якубов, Ш.Х. Якубов Коллекторно-дренажный сток Центральной Азии и оценка его использования на орошение // Научно информационный центр межгосударственной водохозяйственной комиссии. - Ташкент. 2011. С 30-45
- З.К. Мирхасилова. Пути сокращения сброса загрязненных вод в реки и возможность полного обеспечения вегетационных поливов откачиваемыми водами вертикального дренажа в хозяйствах Ферганской области // Сборник Научных трудов к 80 летию САНИИРИ им. В.Д.Журина. Ташкент-2006. С 294-296
- А.А.Хожиев. Р.А.Мурадов. Влаги и солепернос в начальный период развития растений. стр 50. The Way of Science. International scientific journal. Волгоград-2018.

УДК: 532.542:532.529

## СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УДАРНОЙ ВОЛНЫ В НАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

*A formula is proposed for determining the propagation velocity of a shock wave from a hydraulic impact c of a pressure drop. The proposed formula was experimentally confirmed by experimental data of N.G. Zubkova and the results of our experimental studies.*

При расчетах длинные напорные трубопроводы насосных станций на гидравлический удар скорость распространения ударной волны  $C$  принято определять по формуле И.Е.Жуковского [1, 2]. Однако результаты проведенных лабораторных и натурных экспериментов на реальных напорных водоводах [3], как правило, расходятся с данными, получаемыми в формуле [1,2]. Это обстоятельство объясняется рядом причин и в первую очередь наличием в воде пузырьков нерастворенного воздуха [5].

В работе [3] рекомендуется принимать минимальное значение скорости  $C$  для металлических труб - 500 м/сек, тогда как по формуле Н.Е.Жуковского оно для таких же труб составляет примерно 1000 м/сек. При небольших значениях  $C$  усиливается опасность образования разрывов плоскости потока, иногда требуется большая пропускная способность предохранительных клапанов и т. д. Рекомендовано производить расчеты для двух случаев - для минимального и максимального значений  $C$ . Однако теоретических обоснований величины минимальной скорости ударной волны  $C$  с учетом воздуха применительно к длинным напорным трубопроводам насосных станций в научной литературе не встречается. Значительный интерес представляет формула для определения скорости распространения ударной волны в трубопроводах землесосных установок с учетом воздуха [4]. Здесь, по нашему мнению, учтены почти все необходимые факторы. Пренебрегалось только сжатием воздуха при первоначальном повышении давления от атмосферного до статического. Авторы не имели цель распространять указанную формулу по длинным напорным трубопроводам насосных станций и поэтому не уточнили ее на этот случай. Анализ и экспериментальные исследования показывают, что при гидравлическом ударе в газокидочном потоке в напорных трубопроводах насосных станций при определенных условиях могут возникнуть ударные волны сжатия [8].

Скорость распространения ударной волны в газовой среде определяется по формуле: [7]

$$C = \sqrt{\frac{\rho_{г2} (P_2 - P_1)}{\rho_{г1} (\rho_{г2} - \rho_{г1})}} \quad (1)$$

где  $\rho_{г1}$  - плотность газа при давлении  $P_1$ ;  
 $\rho_{г2}$  - плотность газа при давлении  $P_2$ ;  
 $P_1$  - давление перед фронтом ударной волны;  
 $P_2$  - давление на фронте ударной волны.

Применив законы сохранения массы и импульсов к отсеку трубопровода с ГЖС, по которому распространяется ударная волна, и допуская, что газовая фаза сжимается по адиабате Пуассона [7], после ряда преобразований и допущений, справедливых при  $\varepsilon \leq 0,02 - 0,03$ , получим

$$C = \sqrt{\frac{\rho_{сст} (P_2 - P_1)}{\rho_{сст} (\rho_{сст2} - \rho_{сст1})}} \quad (2)$$

или

$$C = \frac{\sqrt{\frac{E_{ж}}{\rho}}}{\sqrt{1 + m_0 \cdot \frac{D}{e} \cdot \frac{E_{ж}}{E_s} + \varepsilon \cdot \frac{E_{ж}}{E_s} \left[ 1 - \left( \frac{P_1}{P_1 + VP} \right)^{1/2} \right] - \varepsilon \left( \frac{P_1}{P_1 + VP} \right)^{1/n}}} \quad (3)$$

$$\text{где } VP \approx \rho_{сст} \cdot c \cdot \sqrt{\varepsilon} \quad (4)$$

Расчеты показали, что (3) при  $\varepsilon \leq 0,02 - 0,03$ , дает практически одинаковые результаты расчетов с вычислениями по формулам А.Г. Джваршейшвили и Г.И. Кирмелашвили [4].

При  $\Delta P \rightarrow 0$  и  $P_1 = P$  из (4) можно выводить формулу для определения скорости звука в случае присутствия в воде только нерастворенного воздуха.

При выводе (3) не учтены инерция стенок трубопровода и потери напора на элементарном участке трубопровода

*Кўчириб босилган мақолаларга «AGRO ILM» журналидан олинган-  
лиги кўрсатилиши шарт.*

Босмахонага топширилди: 2019 йил 22 февраль.  
Босишга рухсат этилди: 2019 йил 23 февраль.  
Қоғоз бичими 60x84 1/8. Офсет усулида чоп этилди.  
Ҳажми 15,5 босма табоқ.  
Буюртма № . Нусхаси 600 дона.

«NUR ZIYO NASHR» МЧЖ босмахонасида чоп  
этилди. Корхона манзили: Тошкент шаҳри,  
Матбуотчилар кўчаси, 32-уй.

Навбатчи муҳаррирлар – Б. ЭСОНОВ,  
Д. МАРАСУЛОВА

Дизайнер-саҳифаловчи – Н. БОЛТАЕВА.