



УДК: 627.21.6216

**ПАХТАНИ ҚУВУРДА ТАШИШ ЖАРАЁНИ БЎЙИЧА ЎТКАЗИЛГАН  
ТАДҚИҚОТЛАР ТАҲЛИЛИ****Мухаметшина Эльмира Талгатовна**

докторант,

Наманган давлат техника университети

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

Жиззах политехника институти

ORCID: 0000-0002-2945-8440

Email: [mukhammadiyevaa94@mail.ru](mailto:mukhammadiyevaa94@mail.ru)**Мурадов Рустам Мурадович**

техника фанлари доктори, профессор

Наманган давлат техника университети

ORCID: 0000-0002-0443-2244

Email: [rmuradov1956@mail.ru](mailto:rmuradov1956@mail.ru)**Аббазов Илхом Запирович**

техника фанлари доктори (DSc), доцент

Жиззах политехника институти

ORCID: 0000-0002-7554-5297

Email: [ilhom.abbazov.86@mail.ru](mailto:ilhom.abbazov.86@mail.ru)

Маълумки, пахта тозалаш корхоналарида хомашёни ғарамлардан тозалаш ва қуриштириш цехларига ташиш ҳаво ёрдамида ташувчи қурилманинг қувурларида амалга оширилади. Унинг соддалиги ва маҳсулотни исталган мураккаб йўналишларда белгиланган жойларга нобуд қилмасдан етказиш мумкинлиги ҳаво ёрдамида ташувчи қурилманинг пахта тозалаш саноатида жуда кенг тарқалишига сабаб бўлди. Ҳозирги даврда пахтани ҳаво ёрдамида ташиш жараёни бўйича кенг қамровли тадқиқотлар ўтказилди. Ушбу мақолада пахта тозалаш корхоналарида пахтани ишлаб чиқариш цехларига пахтани етказиб бериш ва ташиш жараёни бўйича ўтказилган илмий тадқиқот ишларининг таҳлиллари келтирилган.

**Калит сўзлар:** пахта тозалаш корхоналари, ташиш жараёни, пневмотранспорт, пахта, ишлаб чиқариш жараёнлари, сифат кўрсаткичлари, қувур, эгрилик радиуси, оқим, ҳаво ёрдамида ташувчи қурилма.

Как известно, на хлопкоочистительных предприятиях транспортировка сырья в цеха очистки и сушки осуществляется с помощью воздуха в трубах пневмотранспортного устройства. Простота и возможность транспортировки продукции в заданные места в любых сложных направлениях без повреждения сделали систему пневматического устройства очень популярной в хлопкоочистительной промышленности. В последнее время были проведены обширные исследования процесса транспортировки хлопка по воздуху. В статье представлен анализ научных исследований, посвященных процессу транспортировки хлопка с хлопкоочистительных предприятий на хлопкоперерабатывающие цеха.

**Ключевые слова:** хлопкоочистительные предприятия, процесс транспортировки, пневмотранспорт, хлопок, производственные процессы, качественные показатели, трубопровод, радиус кривизны, поток, пневмотранспортное устройство с помощью воздуха.



It is known that in cotton ginning enterprises, the transportation of raw materials from impurities to the cleaning and drying shops is carried out in the pipelines of the air conveyor. Its simplicity and the ability to deliver products to designated places in any complex directions without damage have led to the widespread use of air conveyors in the cotton ginning industry. Currently, extensive research has been conducted on the process of transporting cotton by air. This article presents an analysis of scientific research conducted on the process of delivering and transporting cotton to cotton production shops at cotton ginning enterprises.

**Keywords:** cotton ginning enterprises, transportation process, pneumatic transport, cotton, production processes, quality indicators, pipeline, radius of curvature, flow, air conveyor.

### Кириш

Пахтани дастлабки ишлаш бир қатор технологик жараёнлардан иборат бўлиб (жойлаштириш, сақлаш, ташиш, қуришиш, тозалаш, тола ажратиш ва бошқалар), у ўзига хос технологик занжирни ташкил этади. Бу занжирдаги ҳар бир жиҳознинг иш унуми ва сифати ундан олдинги машиналарнинг кўрсаткичлари ва иш сифатига чамбарчас боғлиқдир. Мана шу ҳолатни инобатга олган ҳолда, пахта ва унинг маҳсулотларининг сифат кўрсаткичларига уни қайта ишловчи технологик занжирдаги ҳар бир жиҳознинг таъсири катта, деган хулоса қилиш мумкин [1].

Пахтани тайёрлаш, уни сақлаш, узлуксиз технологик жараёнлар, хом ашё ва тайёр маҳсулотни цехлар, корхона ичида бир жойдан иккинчи жойга кўчириш, оғир ва кўп меҳнат талаб қиладиган ишларни механизацияловчи маҳсус қурилма ёрдамида амалга оширилади.

Оғир ва кўп меҳнат талаб қиладиган ишларни механизациялаш воситалари икки гуруҳга бўлинади:

асосий ва ёрдамчи цехларда узлуксиз технологик жараённи таъминловчи воситалар, яъни пахтани қайта ишлашга узатиш, чигитни, пахта толасини, линтни бир технологик жараёндан иккинчисига узатиш, хом ашё ва маҳсулотни технологик машиналарга тақсимлаш ва улардан олиб кетиш;

хом ашёни тайёрлаш пунктларига келтириш, уларни омборхона ва хирмон майдонларига

жойлаштириш, тола ва линт тойларини транспортировка қилиш, чигитни ортиш майдончасига келтириш ҳамда тайёр маҳсулотларни темир йўл вагонларига ёки бошқа турдаги транспортларга ортиш воситалари, хом ашё ва тайёр маҳсулотни сақлаш учун керакли воситалар [2].

Аслида кўп меҳнат талаб қиладиган ишларни механизациялаш ҳар хил кўринишдаги транспорт қурилмалари ёрдамида бажарилади. Улар пахтани жамоа хўжаликлар даласидан тайёрлаш пунктларига келтириш ва уни пункт майдонида бир жойдан иккинчи жойга кўчиришни таъминловчи пневматик, механик (лентали конвейер, винтли конвейерлар, элеваторлар) ва автотракторли транспорт воситаларига бўлинади.

Пахта тозалаш корхонаси ҳудуди ва цехлари пахтани дастлабки ишлаш жараёнида хомашё ва тайёр маҳсулотни жойдан-жойга етказиш учун ҳар хил транспорт воситаларидан фойдаланилади. Бунда ғарамлар ва корхона омборларидан цехларга ҳамда бир цехдан иккинчисига пахтани ташишда ишлатиладиган транспорт тури механик ва ҳаво ёрдамида ташувчи қурилма бўлиши мумкин. Механик транспорт турига қараганда ҳаво ёрдамида ташувчи қурилма бир қанча устунликка эгадир [3].

Механик турдаги линталлар ёрдамида пахтани ғарамлардан цехларга ташиш анча мураккаброқ булади. Ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмани кенг қўлланишининг асосий сабаби унинг ишончли ишлаши, пахтани ташишда



материалнинг минимал даражада нобуд бўлиши, қурилманинг ихчамлиги, унинг механик ташиш воситалари учун ноқулай ва тор бўлган жойларда ишлатиш имкони борлиги, унга хизмат кўрсатиш ва уни таъмирлашнинг осонлигидадир. Бундан ташқари пахтани ҳаво оқими ёрдамида ташиш пахтанинг титилишига ва маълум бир миқдорда намлигининг йўқолишига ёрдам беради. Шунингдек пахтани ҳаводан ажратиш жараёнида пахтани майда ифлос аралашмалар ва чанглардан дастлабки тозалаш таъминланади.

Ҳаво ёрдамида ташувчи қурилма ўзининг бир қатор афзалликларига эга эканлиги сабабли пахта тозалаш саноатида ҳам ундан кенг фойдаланилади.

Ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмалар бошқа қурилмалардан ишлатилишининг оддийлиги, бошқаришнинг осонлиги, ташиш жараёнларини автоматлаштириш имконияти борлиги билан ҳам фарқ қилади.

Пахтани ҳаво ёрдамида ташувчи қурилманинг камчилиги - ташилаётган пахтада чигит шикастланиши ва электро энергиянинг кўп сарф бўлишидир. Ҳозирда ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмалар чигит ва ишлаб чиқариш чикитларини ташиш ва юклаш-туширишни механизациялаш ишлари учун ҳам ишлатилмоқда.

Пахта ташиш учун ишлатиладиган ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмаларини қуйидаги белгиларга асосан классификациялаш мумкин:

Ўрнатилиш жойи ва ишлатилишига қараб ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмалар корхона ичида, цех орасида ва цех ичида ўрнатиладиган турларга бўлинади [4].

Ҳаво ёрдамида ташувчи қурилма қузури ичидаги ҳаво ўзининг ҳаракати пайтида материални асосан муаллақ ҳолатда ҳаракатланишига мажбур қилади. Қувур ичидаги ҳавонинг ҳаракати ҳаво пурковчи машиналар-вентиляторлар ёрдамида таъминланади.

Ҳаво ёрдамида ташувчи қурилма босим ўзгаришини ҳосил қилиш усулига кўра сўрувчи, пуфловчи ва сўрувчи-пуфловчи (аралаш) турларга ажратилади (1-расм).

Хомашё навига қараб ўрта толали ва ингичка толали пахталарни ташиш учун мўлжалланган ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмалар фарқланади. Ингичка толали пахта турларини ташишда уларга жиддий зарар етказувчи механизмларни ишлатиш таъқиқланади, хусусан титувчи ва таъминловчи ускуналар ишлатилмайди, хомашёни қувурга ташлаб бериш ишчилар томонидан кўлда амалга оширилади [5].

Ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмада ташиш жараёни бу бир неча компонентли муҳитнинг маълум йўналишдаги ҳаракати демакдир. Бу ҳаракат одатда оқим деб аталади.

Оқим иккита ва ундан кўп ташкил этувчилардан иборат бўлиши мумкин. Уларга ҳаво, пахта ва минерал ва органик аралашмалар киради. Лекин ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмада ташиш жараёнининг тахлилини оддийлаштириш мақсадида оқимни фақат иккита ташкил этувчидан иборат деб қараймиз. Пахта бўлагининг ҳаво оқимидаги ҳаракатига таъсир қилувчи кучлар [6] ўрганилган. Унда қаршилиқ кучи, инерция кучи, оғирлик кучлари инобатга олинган. У ҳолда пахта бўлагининг ҳаракат тенгламаси қуйидагича топилади:

$$m \cdot \frac{du}{dt} = \sum F_i \quad (1)$$

Бу ерда:

$m$  - пахта бўлакчасининг массаси, кг;

$u$  - бўлакча тезлиги, м/с;

$\sum F_i$  - бўлакка таъсир қилаётган кучлар йиғиндиси, Н.

Аэродинамик қаршилиқ кучи ҳар доим бўлакча нисбий ҳаракати тезлик векторига нисбатан қарши томонга



йўналган ва кўчишни чақирадиган асосий куч ҳисобланади.

Магнус кучи кувур йўли кесимида ҳаво оқимининг тезлиги нотекис тарқалгани учун пайдо бўлади, бўлакни вазн маркази атрофида айланишини ташкил этади. У парчанинг нисбий тезлиги векторига перпендикуляр йўналган бўлади.

Кориолис кучи газ оқимининг оқим марказий чизиғи атрофида айланиши натижасида пайдо бўлади. У ҳам нисбий тезлик векторига перпендикуляр йўналган.

Инерция кучи ташқи оқим тезлигининг ўзгаришида бўлакчанинг қарши ҳаракатини ифодалайди ва бўлакча ҳаракати йўналишига қарши йўналган.

Бассэ кучи бўлакчанинг газ оқимида секин нисбий ҳаракатланишида таъсир қилади. Уни асосан қовушқоқ ишқаланиш кучи дейилади ва у бўлакча нисбий ҳаракати тезлик векторининг қарши томонига йўналган. Куч бўлакча айланишида ташқи газ оқимининг бузилишидан кейин пайдо бўлади. У бўлакчанинг нисбий ҳаракат тезлиги томонга йўналган бўлади.

Бўлакча ҳаракатини ҳамма айрилган кучларни ҳисобга олиб ўрганиш жуда қийин. Лекин улардан бир неча кичик миқдорлисини ҳисобга олмаслик мумкин.

Пахта зичлиги ҳаво зичлигидан 100 марта юқорироқ бўлганлиги учун (1) тенглама пахтани ҳаво ёрдамида ташишга нисбатан қўлланиши мумкин ва бу кўплаб тадқиқотларга асос қилиб олинган. Лекин, бу тенглама пахтани ташишда юз берадиган айрим ходисаларни тушунтиришга имконият бермаяпти. Масалан, ҳозирги пайтгача пахтани горизонтал майдонда транспортлашда чигитнинг шикастланиши, ҳаво ёрдамида ташиш вақтида пахтанинг титилиб, ташкил этувчиларни бўлиниши ва бошқа ходисаларнинг назарий асослари яратилмади. Аниқланган назариялар, асосан ҳаво ёрдамида ташувчи

қурилманинг алоҳида муаммолари ва таркибий қисмларини камраб олган бўлиб, бунда ҳам ўзаро мос келмайдиган, баъзан бир-бирини инкор қилувчи натижалар олинган.

Фикрларни умумлаштириб айтиш мумкинки, пахтани ҳаво ёрдамида ташиш назарияси тўла ўрганилмаган ва бу соҳадаги изланишларни янада кучайтиришни талаб этади.

Ҳозирги вақтда донни ва унга ўхшаган материалларни ҳамда тоғ жинсларини ҳаво ёрдамида ташиш масалалари синчиклаб ўрганилган.

Ҳаво ёрдамида ташиш жараёни ходисаларини [7] биринчи бўлиб асослаб беришга уриниб кўрди. У доннинг кувур ўқига параллел ҳаракати назариясини ишлаб чиқди ва донни ташишга мўлжалланган ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмани ҳисоблаш услубини таклиф қилди.

Пахтани ҳаво ёрдамида ташиш жараёнига 1929 йилда илмий асос қўйилган. Шу йили [8] биринчи бўлиб пахтанинг оқимга сўрилиш тезлигининг ҳаво оқими тезлигига боғланиш тенгламасини ишлаб чиқди:

$$U_x = (1,27 \div 1,30)V_m \quad (2)$$

бу ерда:

$U_x$  - ҳавонинг тезлиги, м/с;

$V_m$  - пахтанинг тезлиги, м/с.

С. Қодирхўжаев [9] пахта бўлакчаларининг ҳар хил вазнда ҳаракат тезлигининг ўзгаришини аниқлаган. Асосан:

а) пахтанинг ҳаракат тезлиги бўлакчаларнинг ҳар хил вазн ва ўлчамларда ҳавонинг тезлигига қуйидагича боғланади:

$$V_m = (0,5 \div 0,75)U_x \quad (3)$$

б) ҳаво минимал тезлигининг ҳаво ёрдамида ташувчи қурилманинг пахта ташиш унумдорлигига боғланиши қуйидагича ҳисобланади:

$$V_m = 8,5G_M^{0,4} \quad (4)$$



бу ерда:

$G_m$  - пахтани ҳаво ёрдамида ташиш унумдорлиги, т/соат.

в) пахтанинг сўрилиш тезлигини аниқлаш учун қуйидаги ифода таклиф этилди:

$$U_x = 2,56 \sqrt{\frac{\gamma_n}{\gamma_x} d_n} \quad (5)$$

бунда:  $\gamma_n$  - пахтанинг зичлиги, кг/м<sup>3</sup>;

$d_n$  - пахта бўлакчасининг диаметри, м;

$\gamma_x$  - ҳаво зичлиги, кг/м<sup>3</sup>.

Махаметов Т.Д. [8] томонидан ўтказилган тадқиқотларда ҳаво билан ҳаракатланаётган пахта бўлагининг ҳолати тезлаштирилган видео тасвир йўли билан ўрганилган. Муаллиф горизонтал қувурдаги пахта бўлагининг унинг кесим юзасида текис тақсимланиши ҳаво тезлигига боғлиқ эканлигини аниқлаган. Бунда ҳавонинг тезлигига қараб уч хил ҳаракат бўлиши мумкин.

а) Илгариланма,

б) Сакрашсимон,

в) Буралмасимон.

Пахта ва ҳавонинг ҳаракат тезликлари нисбатини тажрибада аниқланди. Бу кўрсаткичлар қуйидагича:

Алоҳида бўлақлар учун:

$$\frac{V_x}{U_n} = 0.75 \div 0.85 \quad (6)$$

Аэроаралашмалар учун:

$$\frac{V_x}{U_n} = 0.57 \div 0.70 \quad (7)$$

С.Қодирхўжаев [9, 10], Х.Ахмедходжаев [11] ва бошқаларнинг ишида ҳам пахтани ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмада ташиш жараёни атрофлича ўрганилган. Жумладан, Х.Ахмедходжаев [11] пахтани ташиш жараёнида чигитнинг шикастланишини камайтириш мақсадида металл қувурларни полимерга алмаштиришни таклиф қилади. Шунинг билан бирга,

ўтказилган тадқиқотлар кўрсатдики, қувурнинг ўртасида ҳаво оқими энг катта қийматга эга бўлади, чеккаларида эса унинг қиймати кичиклашиши кузатилади.

Муаллифлар ҳаво оқимига нисбатан пахтанинг ҳаракатланиш тезлиги маълум коэффициентга кам бўлишини эътироф этишган. Бу коэффициент пахтанинг намлигига ва аэроаралашманинг ҳолатига ҳамда ҳаво оқимининг тезлигига қараб 0,65-0,90 атрофида ўзгаради.

С.Х.Қодирхўжаев [10] пахтанинг қувурдаги ҳаракати текис ва нотекис бўладиган тезликни аниқлаган. Текис ҳаракат бўлиши учун 20-24 м/с тезлик керак бўлса, 28 м/с ва ундан кўпроқ бўлган тезликда нотекис ҳаракат бошланишини аниқлаган. 8-12 м/с, 20-24 м/с, 28 м/с дан кўпроқ тезликлар чегарасини белгиланган. У аэроаралашманинг ҳаво ҳаракатига қаршилик коэффициентини аниқлади. Бу коэффициент ташиш тезлигининг кўтарилиши билан пасаяди.

Ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмаларида яхлит муҳит (ҳаво) транспортланаётган муҳитни ташиш вазифасини бажаради ҳамда ташувчи ҳаво ҳаракати ва кўчиш ҳаво ёрдамида ташишда ҳар доим бир йўналишда юз беради.

Пахтани ҳаво ёрдамида ташиш ҳар хил тартибларда амалга оширилиши мумкин. Бу тартиб оқимнинг кўрсаткичлари билан аниқланади. Улардан асосийлари: ташувчи муҳит тезлиги (ҳаво), оқимдаги қаттиқ жисм ёки газли ташкил этувчиларни оғирлик ёки вазн бўйича ўзаро нисбати, яъни концентрацияси ва босим катталиги. Бу кўрсаткичларнинг қиймати биргаликда ҳаво ёрдамида ташувчи қурилманинг икки хил иш тартибини белгилаб беради: сийрак фазода транспортлаш (паст концентрацияда) ва зич фазода (юқори концентрацияда) транспортлаш.

Сийрак фазода транспортлаш ҳаво оқими ва қаттиқ жисмларни ўзаро кучли аэродинамик таъсири натижасида амалга оширилади ва ташувчи муҳитнинг катта тезликлари билан тавсифла-



нади. Бунда қаттиқ аралашмаларнинг сўрилиш тезлиги сезиларли юқори ва ҳаво сарфи катта, бунинг оқибатида эса маблағ сарфи ҳам юқори бўлади.

Пахтанинг парчаланиши ҳаво ёрдамида ташувчи қурилма тизимидаги эътиборга сазовор ҳодисалардан бири бўлиб, бу мантиқий тушунтирилсада, унинг механикаси яратилган эмас.

Пахтанинг горизонтал қувур бўйлаб кўчиши динамик кучлар оқибатида юз беради ва ҳаво оқими пахтани парчаларга ажратади. Бунда қувур ўқи бўйлаб кўчиш босим кучи таъсири ҳисобига, муаллақ ҳолат эса - кўтариш кучи ҳисобига ҳосил бўлади. Вертикал қувурда ҳаракатланишда кўтариш кучи ва босим кучи йўналишлари мос келади, бу ҳолатда жисмларнинг сўрилиш ҳолати юз бериши мумкин. Горизонтал қувурда ҳаракатланишда бу кучлар йўналишлари орасидаги бурчак  $90^0$  ни ташкил этади. Бунда жисмларнинг сўрилиш ҳолати бўлиши мумкин эмас, чунки, босим кучи йўқолиши билан кўтарилиш ҳам йўқолади. Шунинг учун «сўрилиш тезлиги» тушунчаси жисмнинг қувур бўйлаб вертикал ҳаракатланиш ходисасига боғлиқ.

Жисмни горизонтал қувур бўйлаб ҳаракатланишида жисмнинг муаллақлашув тезлиги ва учиш тезлиги [11] кўрсаткичлари ўрин тутади.

Жисмни муаллақлашув тезлиги – бу ҳавонинг шундай паст тезлигики, бунда жисм ҳаво оқимида муаллақ ҳолатда туриб, ҳаво билан бирга кўчиб, бу ҳолатни сақлайди.

Учиш тезлиги ҳаво ҳаракатининг шундай энг паст тезлигики, бунда жисм горизонтал қувурнинг пастки юзасидан узилади ва муаллақ ҳолатда ҳаво билан кўча бошлайди. Вертикал қувур йўналишида чегаравий шарт сўрилиш тезлиги бўлса, горизонтал қувур йўналишида эса чегаравий шарт - муаллақлашув ва учиш тезлиги ҳисобланади. Бу тезликларни қўзғалиш ва парвоз тезлиги [10] деб ҳам юритилади.

Тезлик билан ташилаётганда оғир жисмлар ва пахта қувур деворлари, шунингдек унинг пастки қисмида кучли

таъсирлашади. Пахта ва қувур деворлари ўртасида ишқаланиш юзага келади ва бу толаларнинг думаланиб, жипслашуви ва эшилишининг пайдо бўлишга олиб келади. Шунингдек, бу ҳолатда пахтани шикастланиши ва қувур ички юзасининг жадаллик билан емирилишини келтириб чиқаради.

Пахтани қувурнинг тўғри чизикли майдонларида муаллақ ҳолатда транспортлашда, чигит ва толалар шикастланмайди ва юзанинг эскириш жараёни секинлашади. Аммо, бундай тезлик билан транспортлаётганда қувур чиғаноқларида инерция кучлари кескин кўтарилади. Пахта чиғаноқ ички юзига қаттиқроқ урилади. Натижада эса тезлик йўқолади, урилиш жойида кучланиш ортади. Бу эса чигитлар шикастланишининг кўпайишига ва чиғаноқ емирилишининг жадаллашувига олиб келади.

Ҳаво ёрдамида ташувчи қурилманинг алоҳида тавсифларини аниқлаш учун Э.Балаев [12], К.Г.Тополиди [13], П.В.Байдюк [14,15] ва бошқалар ҳар хил катталикларнинг назарий ва амалий натижаларини тавсия қилишган. Изланишларда [10, 11] пахтанинг қувур кесимида тақсимланиш жараёнига ҳаво тезлиги сезиларли таъсир кўрсатиши аниқланди.

Ҳаво оқими тезлиги ва аэроаралашма концентрациясига боғлиқ равишда пахта қувурнинг ост девори устида тебраниб, илгариланма кўчиши ёки ҳаво оқимининг йўналиши бўйича муаллақ ҳолатда ҳаракатланиши мумкин.

Ҳаво оқимининг тезлиги 28 м/с дан катта бўлганда пахта қувурнинг кесимида текисроқ тарқалади. Унда транспортлаш жараёни асосан материалнинг муаллақ ҳолатида амалга оширилади. Ҳаво оқимининг тезлиги 25,0 м/с дан пасайтирилса, материалнинг қувур кесимида нотекис тақсимланиши юз беради. Материалнинг кўпроқ қисми қувур кесимининг пастки қисмида бўлади, тепа қисмида эса камаяди.

Агарда ҳаво оқимининг тезлиги яна пасайтирилса, у ҳолда 18 м/с дан



кейин пахтанинг катта бўлакчалари қувурнинг пастки қисмига тушади ва сакраш йўли билан нотекис ҳаракатланади.

[16] ишда пахта бўлагининг урилиш йўналиши чигитларнинг критик синиш тезлиги қийматига таъсири ўрганилган.

Бунда аниқланишича, чигитларнинг шикастланиши урилишда тушиш бурчаги ортганда нисбатан пасаяди.

Бу ишлар шуни кўрсатадики, пахтанинг ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмада шикастланишини ўрганишда урилиш жараёнини ўрганиш катта ўрин тутади ва бу муаммога бағишланган қатор ишлар маълум. Масалан, пахта тозалаш машиналари иш жараёнларини ўрганишга А.Исмоилов [17], Р.Г.Махкамов [18], Х.О.Азимов [19], Н.Х.Жалилов [20], А.Б.Джумабоев [21], А.Бурханов [22] каби муаллифларнинг ишлари бағишланган.

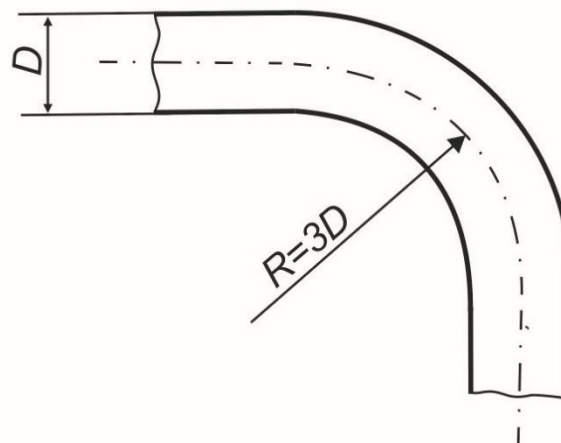
Бу ишларда пахтанинг ҳаракати пахтани қайта ишловчи машина ва жиҳозлар иш жараёнларига боғлаб кўриб чиқилган. [23, 24, 25] ишларда чигитни транспортлаш жараёнида қувурларга урилиш жараёни бўйича тадқиқотлар ўтказилган. А.Бурханов

[18] томонидан чигитни шар шаклида радиуси 0,3 см бўлган жисм сифатида қабул қилган. Олим томонидан урилиш кучи, урилиш вақтини ҳисоблаш назарий ва амалий жиҳатдан кўрсатиб берилган.

[24, 25] ишларда пахтани ташишда металл қувурлардан фойдаланиш кўрсатилган. Бунда пахтанинг намлиги юқорироқ бўлса, металл қувурларда каттароқ ишқаланиш кучлари ҳосил бўлиши аниқланган. Металл бўлмаган қувурларда намлик ўзгариши кам таъсир қилади.

Пахта металлполимер қувурларда ташилганда унинг ишчи юзалар билан ишқаланиши камаяди. Бу эса пахтанинг шикастланишини пасайтиради. Яъни чигитнинг шикастланиши 15-25% га, толадаги технологик нуқсонларнинг ҳосил бўлиши 10-20% га камаяди [26].

[27] ишда қувур геометрик ўлчамларининг ҳар хил транспортлаш режимида чигитнинг шикастланишига таъсири ўрганилган. Чигитнинг шикастланиш даражасига қувурнинг эгрилик радиуси ва пахтани ташиш тезлигининг таъсири борлиги аниқланган (1-расм).



1-расм. А.Зияев томонидан таклиф этилган тирсак конструкцияси

М.Хасанов [28] ишида пахтанинг асосий қисми горизонтал қувурларнинг пастки қисмида ҳаракатланиши кўрсатиб ўтилган. Айрим бўлакчалари қувурнинг марказида ҳаракатланади. Ишда аралашманинг оғирлик концентрацияси

0,30 дан 0,75 гача бўлганда ҳаво тезлигини 14 м/с дан 17,5 м/с гача кўпайтириш кераклиги кўрсатилган.

П.В.Байдюк [15] томонидан ҳаво оқимининг марказдан қочма куч таъсирида айланма ҳаракат қилиши кўрса-



тилган. Т.Махаметов [8] гипотезасида материал горизонтал қувурда сакраб-сакраб ҳаракатланиши аниқланган. Ҳар хил тавсиялар ва ҳисоблаш усуллари Х.Ахмедходжаев [11], Р.Файзиев [29], Х.Зияев [27] ва С.Қодирхўжаев [9] каби муаллифлар таклиф қилганлар. Тадқиқотларнинг кўрсатишича, материал горизонтал қувур ичида илгариланма ҳаракат қилиш билан бирга унинг ўқи атрофида айланади, ундаги материалнинг ҳаракат тезлиги ҳаво оқимининг тезлигига боғлиқ бўлади:

$$V_M = (0,65 - 0,85)U_x \text{ м/с} \quad (8)$$

Бу ерда:

$V_M$  – материалнинг тезлиги;

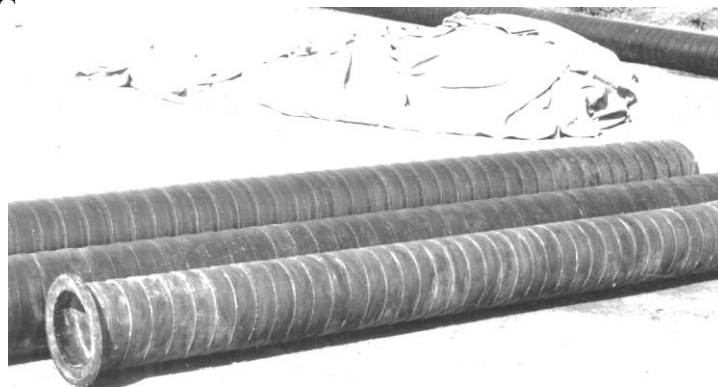
$U_x$  - ҳавонинг тезлиги.

Муаллифларнинг кўрсатишича, материалнинг ўз ўқи атрофида айланишига асосий сабаб ҳаракатланаётган пахта бўлақларида зичликнинг хилма-

хиллиги, уларга таъсир қилаётган кучларнинг бир нуқтага тўғри келмаслиги ҳамда пахта бўлақларининг бири-бирига ва қувур деворларига урилишидандир. Х.Ахмедходжаев [11] ишида назарий ва амалий тадқиқотлар асосида материалнинг ҳаракатланиши асосан кўтарувчи куч ҳисобидан амалга оширилиши кўрсатилган (3-расм).

а) жисмнинг муаллақ тезлиги – ҳавонинг шундай бир кичик тезлиги бўлиб, унда материал ҳаво оқимида муаллақ ҳолатда бўлади ва ҳаво билан ҳаракатланади;

б) учиш тезлиги – ҳавонинг шундай энг паст ҳаракатланиш тезлиги бўлиб, унда материал горизонтал қувурнинг пастки қисмидан ажралиб чиқади, муаллақ ҳолда ҳавода ҳаракатланади. Муаллақ ҳолатдаги пахта тезлигининг учиш тезлигидан камроқ эканлиги аниқланди.



**2-расм. Х.Ахмедходжаев томонидан таклиф этилган полимер қувурлар**

Х.Зияев [23] кўрсатадики, ҳомашёни ҳар хил парчалар аралашмаси билан ташишда у асосий қисми қувурнинг пастки қисмида ҳаракатланаётганда оғир аралашмаларни ўзи билан олиб кетиш имконияти ортади.

А.Бурханов [30] фикрича кўтариш кучи жисмнинг симметрик сўрилишида пайдо бўлиши мумкин. Масалан, симметрик қолипли жисм горизонтал қувурда ҳаво оқимида айланса ва бунда жисмнинг тепа нуктаси ҳаракат йўналиши ҳаво оқими йўналиши билан мос келса, қуйида тезлик пастлиги

босимлар номуносиблигини юзага келтиради ва кўтариш кучи пайдо бўлади. Бу ҳодиса Магнус самараси деб аталади. Ҳаракат турбулентлиги пахта ва аралашмаларни қувурнинг ўқиға перпендикуляр текисликларда тартибсиз тебранма ҳаракатга олиб келади.

Х.А.Зияев [23] кўтариш кучининг ўзгариш хусусиятларини аниқлади. Унда қувур пасткида унинг қиймати нолдан катта қийматга тезда кўтарилиб, қувур ўқида яна камади. Қувурнинг иккинчи ярмида манфий кучлар пайдо бўлади. Кўтариш кучи пахта бўлақчаси





вазни билан тенглашганда ҳаракат пайдо бўлади.

Г.Ж.Жаббаров [31] томонидан қувурнинг кўндаланг кесимини тўлдириш коэффициенти топилди:

$$\varphi = \frac{G_m}{F_k} \cdot \gamma_m \cdot V_m \quad (9)$$

Бу ерда:

$G_m$ —ташишда материални секунддаги оғирлик сарфи, кг/с;

$F_k$ — қувурнинг кўндаланг кесими, м<sup>2</sup>;

$\gamma_m$ — материалнинг зичлиги, кг/м<sup>3</sup>;

$V_m$ — материалнинг ҳаракат тезлиги, м/с.

А.В.Байдюк [14] ўтказган тадқиқотлари асосида босимнинг йўқолишини асосан ҳаво тезлигига, қувурнинг диаметри ҳамда ташилаётган материалнинг ўлчами ва шаклига боғлиқ эканлигини аниқлаган. Шунинг билан бирга қувурдаги ҳавонинг тезлиги пахтанинг энг катта бўлагининг учуш тезлигидан катта бўлиши кераклигини кўрсатади. Горизонтал қувурларда ташиш жараёни назарий йўл билан Х.А.Зияев [23] ва Р.Бурнашевлар [25] томонидан текширилди. Муаллифлар пахтанинг горизонтал қувурдаги ҳаракати давомида унинг кўндаланг кесими буйлаб оғирлик кучининг таъсирини инобатга олиш керак, деб ҳисоблайдилар. Улар қувурлардаги материалнинг турбулентлиги ҳолатидан фойдаланиб ундаги муаллақ ҳолатда бўлиш сабабларини аниқлашди.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, тадқиқот ишлари таҳлилиан кўриниб туриптики, пахта тозалаш корхоналарида хомашёни ғарамлардан тозалаш ва қуриштириш цехларига ташиш ҳаво ёрдамида ташувчи қурилманинг қувурларида амалга оширилади. Унинг соддалиги ва маҳсулотни исталган мураккаб йўналишларда белгиланган жойларга нобуд қилмасдан етказиш мумкинлиги ҳаво ёрдамида ташувчи қурилманинг пахта тозалаш саноатида жуда кенг тарқалишига сабаб бўлди.

Ҳозирги даврда пахтани ҳаво ёрдамида ташиш жараёни бўйича кенг қамровли тадқиқотлар ўтказилди. Лекин ҳаво ёрдамида ташувчи қурилма элементларини умумлашган ҳолда такомиллаштиришга етарли эътибор берилгани йўқ. Бундан ташқари энергия сарфини камайтириб, қувурларда пахтани шикаслантормасдан бир текисда титилган ҳолда ташиш муаммоси ҳам ҳал этилмаган.

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Мухаметшина Э.Т. Пневмоқувур чиғаноқ қисмидаги материални, геометрик шакли ва параметрларини асослаш. Техника фанлари бўйича фалсафа доктори диссертацияси. Наманган, 2024 й. 120 бет.
2. Пахтани дастлабки қайта ишлаш. Э. Зикриёевнинг умумий таҳрири остида. Ўқув қўлланма. Тошкент. Мехнат. 2002 й.
3. Mukhametshina E.T., Muradov R.M., Abbazov I.Z. Analysis of the degree of damage of seeds in the technological process of cotton processing. Electronic journal of actual problems of modern science, education and training. June, 2020-III. ISSN 2181-9750
4. Р.Мурадов “Пахтани ҳаво ёрдамида ташувчи қурилма самарадорлигини ошириш асослари ” монография, “Наманган” нашриёти 2015-270 б
5. Ахмедхожаев Х.Т. Порокообразование в волокне при транспортировании хлопка-сырца. // Ж. Хлопковая промышленность. 1977. №4. С. 10-11.
6. Теверовский Е.Н., Дмитриев Е.С. Перенос аэрозольных частиц турбулентными потоками. // М., «Энергоатомиздат», 1988.
7. Мухаметшина Э., Мурадов Р., Аббазов И. Чигит шикастланишини камайтириш мақсадида пневмотранспорт элементларини такомиллаштириш бўйича ўтказиладиган тадқиқотлар таҳлили. Tadqiqot.uz. Техника фанлари 3 сон, 3 жилд. 2020й.



8. Махаметов Т.Д. Исследование процессов, установление режимов и изыскание оптимальных форм и размеров рабочих элементов, линейных камнеуловителей: Дисс. кан.тех.наук – Т.:1972.

9. Қодирхўжаев С.Х., Зиёева Р.Х. Пахта теришнинг самарали тезлиги учун эмпирик боғлиқлик. // Ж.Пахтачилик, № 1, 2. 29-31 б.

10. Қодирхўжаев С.Х. Разработка сепаратора для хлопка-сырца с целью сохранения его качественных показателей и сокращения потерь волокна. // Диссертация канд.техн.наук. Ташкент, 1986. С.172.

11. Ахмедходжаев Х.Т. Исследование транспортирования хлопка-сырца в металлополимерных трубопроводах и их влияние на качество волокна и семян. // Диссертация канд.техн.наук. Ташкент, 1980. 186 с.

12. Балаев Э.Ф., Зарубин В.М., Ясинский А. Волокнистые структуры в воздушном потоке. // Ж. Технология текстильной промышленности. 1999. №3. Стр. 74-78.

13. Топилиди К.Г. и др. Пневматический транспорт в текстильной и легкой промышленности. М. Легпромбытиздат. 1987 – 104 стр.

14. Байдюк П.В. Хожиев М.Х. Методика определения гидравлических потерь давления в горизонтальном рабочем трубопроводе пневмотранспортной установки для хлопка-сырца. // Р.Ж. Хлопковая промышленность. 1992 №2. Стр. 8-9.

15. Байдюк П.В. и др. Увеличение радиуса действия вне цеховых ПТУ для хлопка-сырца. // Р.Ж. Хлопковая промышленность. 1992. №3. Стр. 12-14.

16. Аъзамов М., Саттаров Т.С., Максумова Ш.Д. Снижение механических повреждений волокна и семян при очистке хлопка-сырца от крупных сорных примесей. // Ж. Хлопковая промышленность. 1992. №2. Стр. 24-25.

17. Исмаилов А.А. Исследование и выбор метода повышения технологической надежности

пневмотранспортных систем хлопка. // Диссертация канд.техн.наук. Кострома, 1981.

18. Бурханов А., Махаматов Р.Г. Выбор материала для покрытия рабочих поверхностей хлопкоочистительных машин. // Тезисы докладов научно-технической конференции. Наманган. 1989. Стр. 14-15.

19. Азизов Х.О. Исследование поверхности джина, взаимодействующего с хлопком на их влияние на процесс дженирования.: автореферат дис.кан.техн.наук. Кострома. 1974. С.7-8.

20. Жалилов Н.Х., Мамажонов Н.Х., Режпов А. Эффективность применения полимерных покрытий в винтовых конвейерах хлопкозавода. // Р.Ж. Хлопковая промышленность. 1989. №6. Стр. 24-25.

21. Джумабоев А.Б., Ахмедхожаев Х.Т. Выбор и исследование материала трубопровода для транспортирования хлопка-сырца. // Ж. Хлопковая промышленность. 1979. №6. Стр.16-17.

22. Бурханов А., Исмаилов А.А., Файзиев Р.Р. Исследование влияния толщины эластичного материала на повреждаемость семян при ударных взаимодействиях. // Тезисы докладов научной конференции профессорско-преподавательского состава. Ташкент, ТИТЛП, 1982. Часть 1. С.135.

23. Зияев Х.А., Кадыров С., Ражабов У.Р. К выбору скорости транспортирования материалов в горизонтальных трубопроводах. // Сб. Агрехимическое делинтерование семян хлопчатника. 1989. Стр. 25-26.

24. Хасанов М.Р. Шин И.Г., Рахимов Б.Ш. Усовершенствование процесса выгрузки сепарации хлопка-сырца в пневматических транспортирующих устройствах. // Тезисы докладов межд.конф. Фергана. 1999. Стр. 116-117.

25. Бурнашев Р.З. Основные пути снижения повреждения хлопка-сырца в пневмотранспортных системах. 1988.

26. Ходжиев М.Х. Влияние пневмотранспортирования хлопка-



сырца на качество волокна и линта. // Ж. Хлопковая промышленность. 1991. №6. Стр.10.

27. Зияев Х.А., Исследование влияния в геометрическом транспортировании //Хлопковая промышленность.- Ташкент, 1980.-№1.-Ст.15-16.

28. Хасанов М.Р., Махкамов Р.Г., Нишанов А.Н. О создании устройства для питания хлопка-сырца в пневмотранспортных системах хлопкозаводов. // Сборник научных трудов ТашПИ. Ташкент. 1992. С.36-39.

29. Файзиев Р.Р., Азимов Х.О. Исследование повреждаемости семян при

пневмотранспортировке хлопка-сырца. // Ж. Хлопковая промышленность. 1976. №2. С. 6-7.

30. Бурханов А. Совершенствование рабочих элементов пневмотранспортной системы с целью сохранения природных свойств семян перерабатываемого хлопка. // Дисс.кан.техн.наук. Ташкент. 1987. 171 стр.

31. Жабборов Г.Ж. ва бошқалар. Чигитли пахтани дастлабки ишлаш технологияси. // Т.: Ўқитувчи, 1987. 328 б.